

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-040258

(43)Date of publication of application : 06.02.2002

(51)Int.Cl.

G02B 5/30  
B29C 47/06  
B29C 55/02  
G02F 1/1335  
G02F 1/13363  
// B29L 9:00  
B29L 11:00

(21)Application number : 2000-238439

(71)Applicant : FUJI PHOTO FILM CO LTD

(22)Date of filing : 07.08.2000

(72)Inventor : ARAKAWA KOHEI

(30)Priority

Priority number : 11357579  
2000145107

Priority date : 16.12.1999  
17.05.2000

Priority country : JP

JP

(54) PHASE-DIFFERENCE PLATE, ITS MANUFACTURING METHOD, CIRCULAR POLARIZING PLATE UTILIZING THE SAME, HALF-WAVE LENGTH PLATE AND REFLECTION TYPE LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a phase-difference plate of a broad band which can be manufactured by a simple process and imparts an uniform phase difference characteristic to incident light of visible light whole regions.

SOLUTION: The phase-difference plate is distinguished by that a material having positive proper double refraction value and a material having negative proper double refraction value are incorporated therein and when retardation values at wavelength of 450 nm, 550 nm and 650 nm are respectively expressed by  $\text{Re}(450)$ ,  $\text{Re}(550)$  and  $\text{Re}(650)$ , a relation:  $\text{Re}(450) < \text{Re}(550) < \text{Re}(650)$  is satisfied. Further the phase-difference plate is distinguished by that a first layer made of the material having positive proper double refraction value and a second layer made of the material having negative proper double refraction value are incorporated therein and the first layer and the second layer have double refraction and are laminated by making lagging axes thereof orthogonally cross each other. The material having positive proper double refraction value is preferably a norbornene polymer.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision]

BEST AVAILABLE COPY

of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**


---

**[Claim(s)]**

[Claim 1] The phase contrast plate characterized by being  $\text{Re}(450) < \text{Re}(550) < \text{Re}(650)$  when a proper birefringence value comes to contain the ingredient which is forward, and the ingredient which is negative anisotropic respectively the retardation value in the wavelength of 450nm, 550nm, and 650nm to  $\text{Re}(450)$ ,  $\text{Re}(550)$ ,  $\text{Re}(650)$ .

[Claim 2] It is the phase contrast plate characterized by having the first layer which a proper birefringence value becomes from a forward ingredient, and the second layer which a proper birefringence value becomes from a negative ingredient, and said the first layer and said second layer having a birefringence, and making the lamination axis of said first layer and said second layer intersect perpendicularly mutually, and coming to carry out a laminating.

[Claim 3] It is the phase contrast plate with which it has the first layer which a proper birefringence value becomes from a forward ingredient, and the second layer which a proper birefringence value becomes from a negative ingredient, and said the first layer and said second layer have a birefringence respectively, and the direction of orientation of the chain in said first layer and the direction of orientation of the chain in said second layer are characterized by the equal thing.

[Claim 4] It is the phase contrast plate according to claim 2 or 3 which carried out the laminating of the layer which it has the third layer which a proper birefringence value becomes from a forward or negative ingredient and said third layer shows birefringence to, and a proper birefringence value becomes from forward and a negative and forward ingredient one by one, or carried out the laminating of the layer which a proper birefringence value becomes from negative and a forward and negative ingredient one by one.

[Claim 5] A phase contrast plate given in either to claims 2-4 whose ingredients and negative ingredients forward in said proper birefringence value are resin respectively.

[Claim 6] A phase contrast plate given in either to claims 2-5 which are the oriented films with which said the first layer and said second layer consist of resin which is negative [ said negative proper birefringence value is forward / the resin and negative ] respectively.

[Claim 7] The phase contrast plate according to claim 5 or 6 with which said proper birefringence value from which said third layer constitutes respectively said the first layer and said second layer consists of resin which has a glass transition temperature low 5 degrees C or more to forward resin and negative resin.

[Claim 8] A phase contrast plate given in either to claims 2-7 which are  $\text{Re}(450) < \text{Re}(550) < \text{Re}(650)$  when the retardation value in the wavelength of 450nm, 550nm, and 650nm is respectively set to  $\text{Re}(450)$ ,  $\text{Re}(550)$ , and  $\text{Re}(650)$ .

[Claim 9] A phase contrast plate given in either to claims 1-8 whose ingredients forward in said proper birefringence value are norbornene system polymers.

[Claim 10] A phase contrast plate given in either to claims 1-9 whose ingredients negative in said proper birefringence value are polystyrene or a polystyrene system polymer.

[Claim 11] The phase contrast plate according to claim 10 said whose polystyrene system polymers are styrene and/or a styrene derivative, and at least one sort chosen from acrylic nitril, a maleic anhydride, methyl methacrylate, and a butadiene of copolymers.

[Claim 12] When the absolute value of the retardation ( $\text{Re}$ ) in the wavelength of 450nm and the wavelength of 550nm is set to  $\text{Re}(450)$  and  $\text{Re}(550)$ , respectively, A phase contrast plate given in either of claims 1-11 whose differences of the value of  $(\text{Re}(450)/\text{Re}(550))$  of the ingredient said whose proper birefringence value is forward, and the value of  $(\text{Re}(450)/\text{Re}(550))$  of the ingredient said whose proper birefringence value is negative are 0.03 or more.

[Claim 13] When the absolute value of the retardation ( $\text{Re}$ ) value in the wavelength of 450nm and the wavelength of 550nm is set to  $\text{Re}(450)$  and  $\text{Re}(550)$ , respectively, The value of  $(\text{Re}(450)/\text{Re}(550))$  of the ingredient said

whose proper birefringence value is forward, The value of  $(Re(450)/Re(\text{value}))$  of the ingredient said whose proper birefringence value is negative is not the same. And the value of  $(Re(450)/Re(550))$  of the ingredient said whose proper birefringence value is forward

## \* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to a reflective mold liquid crystal display at a phase contrast plate, its manufacture approach and the circular polarization of light plate using it, and  $1/2$  wavelength-plate list. More in a detail It is related with a reflective mold liquid crystal display at the circular polarization of light plate and  $1/2$  wavelength-plate list which used an available phase contrast plate, its manufacture approach, and it for the display of various fields, such as a personal computer, an AV equipment, pocket mold information communication equipment, a game and a simulation device, and a navigation system for mount.

[0002]

[Description of the Prior Art] The quarter-wave length plate whose retardation (Re) is  $1/4$  of wavelength has various applications, such as being used for the pickup for a reflective mold liquid crystal display and optical disks, and an anti-glare film. On the other hand, Re has various applications —  $1/2$  wavelength plate which is  $1/2$  of wavelength is also used for a liquid crystal projector. In various applications, as for said quarter-wave length plate and  $1/2$  wavelength plate, the function is wanted to fully be demonstrated to all the incident light of a light field. As a broadband phase contrast plate which can fully demonstrate the function to the incident light of the light field whole region, what carried out the laminating of the polymer films of two sheets which have an optical anisotropy which is mutually different, such as JP,5-27118,A, JP,5-100114,A, JP,10-68816,A, and JP,90521,A, and formed them is mentioned, for example.

[0003] However, it is necessary to form two sorts of chips cut in the direction which succeeds in an include angle which is mutually different to the drawing direction in the drawing birefringence film extended to the one direction for that manufacture, and to paste together and carry out the laminating of this chip by adhesion material with the conventional laminating mold phase contrast plate. Moreover, in case the chip of two sheets made to paste together, the degradation by the include-angle gap not only accompanying the cost rise accompanying adhesion material coating, chip-izing, and pasting but chip pasting etc. cannot disregard the effect done on the engine performance, either. Moreover, with the laminating mold phase contrast plate formed of pasting of a chip, the degradation by buildup of thickness may also pose a problem.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] This invention makes it a technical problem to offer the reflective mold liquid crystal display with which the brightness of the display using the phase contrast plate especially broadband  $\lambda/2$  plate, the broadband circular polarization of light plate, and said phase contrast plate of the broadband which is made in view of said many problems, and can manufacture according to a simple process and gives a uniform phase contrast property to the incident light of the light whole region has been improved. Moreover, this invention aims at offering the manufacture approach of a phase contrast plate that the phase contrast plate of the broadband which gives a uniform phase contrast property to the incident light of the light whole region can be manufactured according to a simple process.

[0005]

[Means for Solving the Problem] Said The means for solving a technical problem is as follows. Namely, <1> When a proper birefringence value comes to contain the ingredient which is forward, and the ingredient which is negative and sets respectively the retardation value in the wavelength of 450nm, 550nm, and 650nm to Re (450), Re (550), and Re (650), it is the phase contrast plate characterized by being  $\text{Re}(450) < \text{Re}(550) < \text{Re}(650)$ . <2> It is the phase contrast plate characterized by having the first layer which a proper birefringence value becomes from a forward ingredient, and the second layer which a proper birefringence value becomes from a negative ingredient, and said the first layer and said second layer having a birefringence, and making the lagging axis of said first layer and said second layer intersect perpendicularly mutually, and coming to carry out a laminating.

<3> It is the phase contrast plate which it has the first layer which a proper birefringence value becomes from a forward ingredient, and the second layer which a proper birefringence value becomes from a negative ingredient, and said the first layer and said second layer have a birefringence respectively, and the direction of orientation of the chain in said first layer and the direction of orientation of the chain in said second layer are characterized by the equal thing.

[0006] <4> It is a phase contrast plate given in <2> which carried out the laminating of the layer which it has the third layer which a proper birefringence value becomes from a forward or negative ingredient, and said third layer shows birefringence to, and a proper birefringence value becomes from forward and a negative and forward ingredient one by one, or carried out the laminating of the layer which a proper birefringence value becomes from negative and a forward and negative ingredient one by one, or <3>.

<5> Said proper birefringence value is a phase contrast plate given in either from <2> to <4> whose a forward ingredient and forward negative ingredient are resin respectively.

<6> Said the first layer and said second layer are a phase contrast plate given in either from <2> to <5> which is the oriented film which consists of resin which is negative [ said negative proper birefringence value is forward / the resin and negative ] respectively.

<7> Said third layer is a phase contrast plate given in <5> which said proper birefringence value which constitutes respectively said the first layer and said second layer becomes from the resin which has a glass transition temperature low 5 degrees C or more to forward resin and negative resin, or <6>.

<8> When the retardation value in the wavelength of 450nm, 550nm, and 650nm is respectively set to Re (450), Re (550), and Re (650), it is a phase contrast plate given in either to claims 2-7 which are Re(450) <Re(550) <Re (650).

[0007] <9> Said proper birefringence value is a phase contrast plate given in either from <1> to <8> whose a forward ingredient is a norbornene system polymer.

<10> Said proper birefringence value is a phase contrast plate given in either from <1> to <9> whose a negative ingredient is polystyrene or a polystyrene system polymer.

<11> Said polystyrene system polymer is a phase contrast plate given in <10> which is styrene and/or a styrene derivative, and at least one sort chosen from acrylic nitril, a maleic anhydride, methyl methacrylate, and a butadiene of copolymers.

<12> When the absolute value of the retardation (Re) in the wavelength of 450nm and the wavelength of 550nm is set to Re (450) and Re (550), respectively, The difference of the value of (Re (450)/Re (550)) of the ingredient said whose proper birefringence value is forward, and the value of (Re (450)/Re (550)) of the ingredient said whose proper birefringence value is negative is a phase contrast plate given in either of <1> to <11> which is 0.03 or more.

<13> When the absolute value of the retardation (Re) value in the wavelength of 450nm and the wavelength of 550nm is set to Re (450) and Re (550), respectively, The value of (Re (450)/Re (550)) of the ingredient said whose proper birefringence value is forward, The value of (Re (450)/Re (550)) of the ingredient said whose proper birefringence value is negative is not the same. And the value of (Re (450)/Re (550)) of the ingredient said whose proper birefringence value is forward When said proper birefringence value is larger than the value of (Re (450)/Re (550)) of the ingredient which is negative The value of Re (550) of the ingredient said whose proper birefringence value is forward is smaller than the value of Re (550) of the ingredient said whose proper birefringence value is negative, And the value of (Re (450)/Re (550)) of the ingredient said whose proper birefringence value is forward When said proper birefringence value is smaller than the value of (Re (450)/Re (550)) of the ingredient which is negative The value of Re (550) of the ingredient whose proper birefringence value is forward is a phase contrast plate given in either of <1> to <12> which fills one side of larger thing \*\* than the value of Re (550) of the ingredient whose proper birefringence value is negative.

[0008] <14> A photoelasticity is a phase contrast plate given in either from <1> to <13> which is 20 or less Bluestar.

<15> Retardation Re (lambda) and wavelength lambda in wavelength lambda are a phase contrast plate given in either from <1> to <14> which fills the following relational expression respectively in lambda= 450nm, 550nm, and 650nm.

$0.2 \leq \text{Re}(\lambda)/\lambda \leq 0.3$  <16> Retardation Re (lambda) and wavelength lambda in wavelength lambda are a phase contrast plate given in either from <1> to <14> which fills the following relational expression respectively in lambda= 450nm, 550nm, and 650nm.

$0.4 \leq \text{Re}(\lambda)/\lambda \leq 0.6$  [0009] <17> It is 1/2 wavelength plate which comes to carry out the laminating of a polarizing plate and the phase contrast plate given in <16>, and is characterized by the polarizing plate transparency shaft of said polarizing plate and the lagging axis of said phase contrast plate coming to cross.

<18> It is the circular polarization of light plate which comes to carry out the laminating of a polarizing plate : the phase contrast plate given in <15>, and is characterized by the polarizing plate transparency shaft of said polarizing plate and the lagging axis of said phase contrast plate coming to cross.

<19> It is 1/2 wavelength plate given in <17> which said polarizing plate transparency shaft and said lagging axis make the include angle of 60 or less degrees 30 degrees or more, and intersect.

<20> It is a circular polarization of light plate given in <18> which said polarizing plate transparency shaft and said lagging axis make the include angle of 60 or less degrees 30 degrees or more, and intersect.

<21> It is the reflective mold liquid crystal display characterized by coming to carry out the laminating of a reflecting plate, a liquid crystal cell, and the polarizing plate to this order, and having the phase contrast plate a publication between this reflecting plate and this polarizing plate at either from <1> to <16>.

[0010] <22> It is the manufacture approach of a phase contrast plate of having the first layer which a proper birefringence value becomes from a forward ingredient, and the second layer which a proper birefringence value becomes from a negative ingredient. The manufacture approach of a phase contrast plate of having the process which produces the layered product of the first layer to which the co-extrusion of resin forward in a proper birefringence value and the resin negative in a proper birefringence value is carried out, and which said proper birefringence value becomes from forward resin, and the second layer which said proper birefringence value becomes from negative resin.

<23> It is the manufacture approach of a phase contrast plate given in <22> which has the process which extends said layered product and adjusts a retardation.

[0011]

[Embodiment of the Invention] (Phase contrast plate) The phase contrast plate of this invention comes to contain the component of others which the proper birefringence value came to contain the ingredient (for it to only be hereafter called "a forward ingredient") which is forward, and at least one sort of ingredients (for it to only be hereafter called "a negative ingredient") which are negative, respectively, and chose suitably if needed further. The both sides of the gestalt which the ingredient said whose proper birefringence value is forward, and the ingredient which is negative contain in the same layer, and the gestalt contained in the layer from which the ingredient said whose proper birefringence value is forward, and an ingredient negative in said proper birefringence value differ respectively are included in the phase contrast plate of this invention. With the phase contrast plate of this invention, incident light can give a phase contrast property by one layer or multilayer in which a proper birefringence value contains forward and a negative ingredient. Since the lagging axis intersects perpendicularly when the direction of molecular orientation becomes equal by drawing actuation etc. as for a forward ingredient and a negative ingredient forward in a proper birefringence value, the retardation to discover turns into a retardation as complex of a result with which the property which each has was offset. combining various said forward ingredients and negative ingredients in this invention -- and/or, by adjusting production conditions such as drawing conditions, the wavelength dispersion nature of the retardation to discover is controlled and makes it possible to offer the phase contrast plate with which  $Re/\lambda$  gives an almost uniform phase contrast property to the incident light of the light whole region.

[0012] First, the ingredient whose proper birefringence value used for the phase contrast plate of this invention is forward, and the ingredient which is negative are explained.

[0013] -- In ingredient--this invention whose proper birefringence value is forward, a molecule has optically uniaxial order, and "the ingredient whose proper birefringence value is forward" means the ingredient which has the property which shows optically uniaxial [ forward ] optically, when orientation is carried out. For example, the case where said forward ingredient is resin, when light carries out incidence to the layer in which the molecule took optically uniaxial orientation and was formed, the resin with which the rate of optical refraction said direction of orientation becomes larger than the rate of optical refraction of the direction which intersects perpendicularly in said direction of orientation is said. As said forward ingredient, various things, such as resin, cylindrical liquid crystal, and a cylindrical liquid crystal polymer, are mentioned. These may be used by the one sort independent and may use two or more sorts together. In this invention, resin is desirable also in these.

[0014] as said resin -- an olefin system polymer (for example, polyethylene --) Polypropylene, a norbornene system polymer, a cycloolefin system polymer, etc., A polyester system polymer (for example, polyethylene terephthalate, polybutylene terephthalate, etc.), The poly arylene sulfide system polymer (for example, polyphenylene sulfide etc.), A polyvinyl alcohol system polymer, a polycarbonate system polymer, a polyarylate system polymer, A cellulose ester system polymer (some which are negative have said proper birefringence value), A polyether sulphone system polymer, a polysulfone system polymer, the poly allyl compound type polymer system polymer, polyvinyl chloride system polymers, or these plural (duality, 3 etc. yuan, etc.) copolymerization polymers are mentioned. These may be used by the one-sort independent and may use two or more sorts together. In this invention, an olefin system polymer is desirable also in these, and viewpoints, such as a light

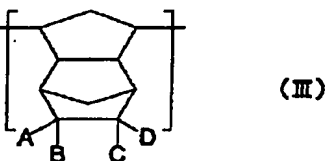
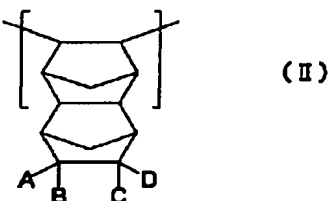
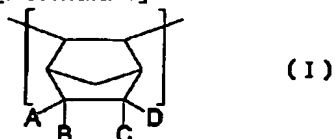
transmittance property, thermal resistance, dimension stability, and a photoelectricity property, to especially a norbornene system polymer is desirable also in an olefin system polymer. As said olefin system polymer, "APO" etc. made from the Japan Synthetic Rubber "artow", Nippon Zeon "ZEONEKKUSU" and "ZEONOA", and the Mitsui petrochemistry is used suitably.

[0015] Said norbornene system polymer repeats a norbornene frame, and comes to have it as a unit. As the example JP,62-252406,A, JP,62-252407,A, JP,2-133413,A, JP,63-145324,A, JP,63-264626,A, JP,1-240517,A, JP,57-8815,B, JP,5-39403,A, JP,5-43663,A, Although what was indicated by JP,5-43834,A, JP,5-70655,A, JP,5-279554,A, JP,6-206985,A, JP,7-62028,A, JP,8-176411,A, JP,9-241484,A, etc. can use suitably It is not limited to these. Moreover, these may be used by the one-sort independent and may use two or more sorts together.

[0016] In this invention, what has the repeat unit expressed with either the following structure expression (I) - (IV) also in said norbornene system polymer is desirable.

[0017]

[Formula 1]

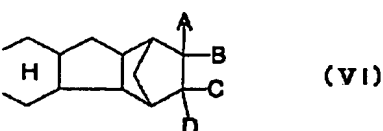
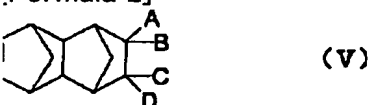


[0018] A, B, C, and D express a hydrogen atom or a univalent organic radical independently respectively among said structure expression (I) - (IV).

[0019] Moreover, the hydropolymerization object which hydrogenates the polymer obtained also in said norbornene system polymer by carrying out the metathesis polymerization of at least one sort of the compound expressed with the following structure expression (V) or (VI), and this and the partial saturation ring compound which can be copolymerized, and is acquired is also desirable.

[0020]

[Formula 2]





[0021] A, B, C, and D express a hydrogen atom or a univalent organic radical independently respectively among said structure expression.

[0022] As weight average molecular weight of said norbornene system polymer, it is 5,000 to about 1,000,000, 8,000-200,000 are desirable.

[0023] - In ingredient—this invention whose proper birefringence value is negative, a molecule has optically uniaxial order, and “the ingredient whose proper birefringence value is negative” means the ingredient which has the property which shows optically uniaxial [ negative ] optically, when orientation is carried out. For example, when said negative ingredient is resin and light carries out incidence to the layer in which the molecule took optically uniaxial orientation and was formed, the resin with which the rate of optical refraction of said direction of orientation becomes smaller than the rate of optical refraction of the direction which intersects perpendicularly in said direction of orientation is said. As said negative ingredient, various things, such as resin, discotic liquid crystal, and a discotic liquid crystal polymer, are mentioned. These may be used by the one-sort independent and may use two or more sorts together. In this invention, a polymer is desirable also in these.

[0024] As said polymer, polystyrene, a polystyrene system polymer (copolymer of styrene and/or a styrene derivative, and other monomers), a polyacrylonitrile system polymer, a polymethylmethacrylate system polymer, cellulose ester system polymers (some which are forward have said proper birefringence value), or these plural (duality, 3 etc. yuan, etc.) copolymerization polymers are mentioned. These may be used by the one-sort independent and may use two or more sorts together. As said polystyrene system polymer, styrene and/or a styrene derivative, and at least one sort chosen from acrylic nitril, a maleic anhydride, methyl methacrylate, and a butadiene of copolymers are desirable. In this invention, from a viewpoint that birefringence manifestation nature is high, polystyrene and a polystyrene system polymer are more desirable, at least one sort chosen also in these from polystyrene, a polystyrene system polymer, a polyacrylonitrile system polymer, and a polymethylmethacrylate system polymer is desirable, and especially the copolymer of styrene and/or a styrene derivative, and a maleic anhydride is [ it is the point that thermal resistance is high, and ] desirable also in the addition, when using the phase contrast plate of this invention for optical applications (display device etc.), is desirable that a glass transition point uses a polymer 110 degrees C or more (preferably 120 degrees C or more).

[0025] - As for the ingredient said whose proper birefringence value is forward, and the ingredient which is negative, in desirable combination—this invention of a forward ingredient and a negative ingredient, it is desirable to combine as an index to fulfill the conditions shown below. When the absolute value of the retardation (Re) value in the wavelength of 450nm and the wavelength of 550nm is set to Re (450) and Re (550), respectively, it is mentioned as what has the desirable combination (that is, one side is smaller than another side, or large) to which the value of (Re (450)/Re (550)) of said forward ingredient and the value of (Re (450)/Re (550)) of said negative ingredient do not become equal. The combination from which the difference of both values becomes 0.03 or more is more specifically desirable, and the combination which is 0.05 or more is more desirable.

[0026] Furthermore, when the value of (Re (450)/Re (550)) of said forward ingredient is larger than the value of (Re (450)/Re (550)) of said negative ingredient The value of Re (550) of said forward ingredient is smaller than the value of Re (550) of said negative ingredient, And when the value of (Re (450)/Re (550)) of said forward ingredient is smaller than the value of (Re (450)/Re (550)) of said negative ingredient The combination with which one side of thing \*\* with the larger value of Re (550) of said forward ingredient than the value of Re (550) of said negative ingredient is filled is desirable.

[0027] Next, desirable combination in case said forward ingredient and forward negative ingredient are resin respectively is explained. When the wavelength dispersion nature of a proper refractive value (deltan) uses large resin as a negative ingredient, it is desirable that the wavelength dispersion nature of deltan uses small resin as a forward ingredient. Moreover, when the wavelength dispersion nature of a proper refractive value (deltan) uses small resin as a negative ingredient, it is desirable that the wavelength dispersion nature of deltan uses large resin as a forward ingredient. For example, as said negative ingredient, when a proper birefringence value (deltan) with a wavelength [ of 450nm ] and a wavelength of 550nm is respectively set to delta n (450) and delta n (550) specifically, it is desirable [ what has the large wavelength dispersion of the proper birefringence value is desirable, and ], when using a norbornene system polymer as said forward ingredient to be chosen out of the resin which fills the following relational expression.

$\text{deltan}(450)/\text{deltan}(550) \mid \geq$  It is more desirable to be chosen out of the resin which fills the following relational expression to 1.02 pans.

$\text{deltan}(450)/\text{deltan}(550) \mid \geq 1.05$  — although the larger one of the value of  $\mid \text{deltan}(450)/\text{deltan}(550) \mid$  is in addition desirable, in the case of resin, generally, it is 2.0 or less.

028] More specifically, in the case of dimethylmethacrylate with the small ingredient [ said / negative ] value of the above (Re (450)/Re (550)) etc., a polyethylene terephthalate system polymer, a polyphenylene sulfide system polymer, a polycarbonate system polymer, a polyarylate system polymer, a polyether sulphone system polymer, a polysulfone system polymer, the poly allyl compound system polymer, a polyvinyl chloride system polymer, etc. are desirable as said forward ingredient combined with this. Moreover, in the case of polystyrene with the large ingredient [ said / negative ] value of the above (Re (450)/Re (550)), a polystyrene system polymer, etc., as said forward ingredient combined with this, an olefin system polymer and cycloolefin system polymers (for example, polyethylene, polypropylene, a norbornene system polymer, etc.), a cellulose ester system polymer, etc. are desirable. Especially combination with a norbornene system polymer is desirable also in an olefin system polymer as polystyrene and/or a polystyrene system polymer, and a forward ingredient as an ingredient negative also in inside.

029] - Other components - As a component of said others, unless the effectiveness of this invention is impaired, there is especially no limit, and it can be suitably chosen according to the object, for example, a compatibilizer etc. is mentioned suitably. In the phase contrast plate which has a layer containing the mixture of said forward ingredient and a negative ingredient, said compatibilizer can be suitably used, when said mixture produces phase separation, and it can make good the mixed state of the ingredient said whose proper refringence value is forward, and the ingredient which is negative by using this compatibilizer.

030] Hereafter, the gestalt of operation of the phase contrast plate of this invention is explained. The film or sheet with which a proper birefringence value consists of a polymer blend of forward resin and negative resin as a gestalt of 1 operation of the phase contrast plate of this invention is mentioned. When the retardation value in a wavelength of 450nm of said film or a sheet, 550nm, and 650nm is respectively set to Re (450), Re (550), and Re (650), the relation of  $Re(450) < Re(550) < Re(650)$  is materialized.

031] The phase contrast plate of this operation gestalt can be manufactured by various approaches. For example, according to said index, a forward ingredient and a negative ingredient are chosen suitably, a compounding ratio is determined, said compatibilizer etc. is added if needed, and these are blended. And after that, this compound is dissolved in the organic solvent of arbitration, and coating liquid is prepared, and by applying this coating liquid on a base material (or temporary base material), and drying, it can membrane-formation-ize and can manufacture (the solution producing-film method). or said compound -- pelletizing -- extruding extrusion -- it can membrane-formation-ize and can also manufacture (extrusion method).

032] It can consider as the phase contrast plate which is satisfied with the film produced by said approach of the relation of  $Re(450) < Re(550) < Re(650)$  by performing drawing processing. Although vertical uniaxial stretching extended to a mechanical flow direction, horizontal uniaxial stretching (for example, tenter drawing etc.) extended in the direction which intersects perpendicularly with a mechanical flow direction are suitably mentioned as said drawing, you may be biaxial stretching as long as it is [ some ]. About the detail of adjustment of the retardation by drawing, it is the same as that of the adjustment approach of the retardation in the phase contrast plate of a laminated structure mentioned later. In addition, when the phase contrast plate of the shape of a film produced by the above-mentioned approach and a sheet shows the retardation of the degree of desired, it can already use it as it is, without performing drawing processing.

033] When presenting the application of a circular polarization of light plate ( $\lambda/4$  plate) with the phase contrast plate of this operation gestalt In the large range to the wavelength of 450nm - 650nm, it sets to the wavelength of 450nm, 550nm, and 650nm at least. The values of ((Retardation Re) / wavelength) being 0.2-0.3 at the value of the retardation (Re) in the wavelength of 550nm if it puts in another way are 110nm - 165nm, and it is required to have the die length of wavelength and forward correlation. More preferably, in the wavelength of 450nm, 550nm, and 650nm, the values of ((Retardation Re) / wavelength) are 0.23-0.27 at least, and it is 0.24-0.26 still more preferably.

034] Moreover, when presenting the application of  $\lambda/2$  plate with the phase contrast plate of this operation gestalt In the large range to the wavelength of 450nm - 650nm, it sets to the wavelength of 450nm, 550nm, and 650nm at least. The values of ((Retardation Re) / wavelength) being 0.40-0.60 and the value of the retardation (Re) in the wavelength of 550nm if it puts in another way are 220nm - 330nm, and it is required to have the die length of wavelength and forward correlation. More preferably, in the wavelength of 450nm, 550nm, and 650nm, the values of ((Retardation Re) / wavelength) are 0.46-0.54 at least, and it is 0.48-0.52 still more preferably.

035] With the phase contrast plate of this operation gestalt, as for the layer which consists of mixture (it is a polymer blend when an ingredient is resin) of said forward ingredient and said negative ingredient, the molecular orientation of each ingredient is the same direction. If the molecular orientation of said forward ingredient and a negative ingredient is made in agreement, a lagging axis can intersect perpendicularly naturally, the wavelength version of the retardation which each ingredient shows independently can be mitigated mutually, and the

phase contrast plate which is an almost uniform phase contrast property can be offered to the incident light of the light whole region. Therefore, on the occasion of production, its laminating process is unnecessary and can form the phase contrast plate of this invention in low cost for a single raw material while it can give a uniform phase contrast property to the light of a broadband (light region).

[0036] Other operation gestalten of the phase contrast plate of this invention are shown in drawing 1. The phase contrast plate 10 is the configuration that the laminating of the layer 12 which a proper birefringence value becomes from forward resin, and the layer 14 which a proper birefringence value becomes from negative resin was carried out. Layers 12 and 14 have a birefringence, make the lagging axis intersect perpendicularly mutually, and the laminating is carried out. That is, the direction of orientation of the molecule of said forward resin contained in a layer 12 and the direction of orientation of said negative resin contained in a layer 14 are in agreement. Since the retardation of the phase contrast plate 10 serves as the sum of each retardation of a layer 12 and a layer 14, by making a lagging axis intersect perpendicularly mutually and carrying out the laminating of layer 12 and the layer 14, the retardation by the side of the short wavelength of the phase contrast plate 10 is small, and can enlarge the retardation by the side of long wavelength. Consequently, the ratios  $Re(\lambda)/\lambda$  of the Retardation  $Re(\lambda)$  and wavelength in the wavelength  $\lambda$  of the phase contrast plate 10 can be mostly made regularity in the light whole region.

[0037] When the value of the retardation ( $Re$ ) in the wavelength of 450nm, 550nm, and 650nm is respectively to  $Re(450)$ ,  $Re(550)$ , and  $Re(650)$ , as for the phase contrast plate of this operation gestalt, it is desirable that these fill the following formula.

$$Re(450) < Re(550) < Re(650)$$

In order to fill said relational expression, the wavelength dispersion of the proper refractive value chooses a small ingredient as resin forward in a proper birefringence value, and a proper birefringence value as negative resin. The wavelength dispersion of the proper birefringence value chooses and combines a large ingredient. A proper birefringence value as forward resin. It is desirable for the wavelength dispersion of the proper birefringence value to choose a large ingredient, and for the wavelength dispersion of the proper birefringence value to choose a small ingredient as resin negative in a proper birefringence value, and to combine. It is as having mentioned above about the example of the desirable combination of an ingredient.

[0038] When presenting the application of a circular polarization of light plate ( $\lambda/4$  plate) with the phase contrast plate of this operation gestalt, it is the large range to the wavelength of 450nm – 650nm, and it is desirable in the wavelength of 450nm, 550nm, and 650nm that the values of  $((Retardation\ Re) / wavelength) \geq 0.2-0.3$  at least. More preferably, in the wavelength of 450nm, 550nm, and 650nm, the values of  $((Retardation\ Re) / wavelength)$  are 0.23–0.27 at least, and it is 0.24–0.26 still more preferably. Moreover, when presenting the application of  $\lambda/2$  plate with the phase contrast plate of this operation gestalt, it is the large range to the wavelength of 450nm – 650nm, and it is desirable in the wavelength of 450nm, 550nm, and 650nm that the values of  $((Retardation\ Re) / wavelength)$  are 0.40–0.60 at least. More preferably, in the wavelength of 450nm, 550nm and 650nm, the values of  $((Retardation\ Re) / wavelength)$  are 0.46–0.54 at least, and it is 0.48–0.52 still more preferably. In the gestalt of this operation, drawing conditions, such as drawing temperature and a rate of a drawing, etc. can adjust said wavelength dispersion.

[0039] Although this operation gestalt showed the phase contrast plate of the structure of having respectively one layer of layers which a proper birefringence value becomes from forward or negative resin, the phase contrast plate of this invention may be the structure of it not being limited to this but having the third and fourth layers. By forming the third and fourth layers, since the physical characteristic of a phase contrast plate is improved, it is desirable. It is desirable to have the third layer which has a birefringence so that the cross section of a phase contrast plate may have symmetric property especially. When said third layer consists of resin forward in a proper birefringence value, the mode which carried out the laminating of the layer which a proper birefringence value becomes from forward and negative and forward resin one by one is desirable. When said third layer consists of resin negative in a proper birefringence value, the mode which carried out the laminating of the layer which a proper birefringence value becomes from negative and forward and negative resin one by one is desirable. Moreover, in the mode of a three-tiered structure, it is desirable that make a mutual lagging axis in agreement and the laminating is carried out about the layer which consists of resin whose sign of a proper birefringence value corresponded. Furthermore, as for the resin whose sign of a proper birefringence value corresponded, it is desirable that it is the same ingredient.

[0040] Moreover, the layer (it may be hereafter called a "glue line") which raises the adhesive property of both layers between the layer which said proper birefringence value becomes from forward resin, and the layer which a proper birefringence value becomes from negative resin may be arranged. An ingredient with the both sides and compatibility of resin forward in said proper birefringence value and negative resin may be used for this layer. For example, said proper birefringence value uses a norbornene system polymer as forward resin. When

polystyrene (or polystyrene system polymer) is used as negative resin, and said glue line. It is desirable that it is the layer which has the component of either an olefin system polymer and polystyrene (or styrene system polymer), and is the layer which a glass transition point becomes from a polymer low 5 degrees C or less (preferably 10 degrees C or less) as compared with the glass transition point of said forward resin and negative resin. However, it is not limited to this. In addition, the smaller one of the product of the birefringence of said glue line and thickness is desirable.

[0041] The phase contrast plate of this operation gestalt can be manufactured by various approaches. For example, the coating liquid which dissolved said forward resin and said negative resin in the solvent, respectively is prepared respectively, and sequential spreading (or simultaneous superposition spreading) of this coating liquid is carried out on a base material (or temporary base material), and by drying after that, it can film-production-ize and can produce. Moreover, it is also producible using a co-extrusion. If it manufactures by the manufacture approach of this invention of having used the co-extrusion explained below especially, while being able to simplify a production process, since a manufacturing cost is mitigable, it is desirable.

[0042] Resin (it may only say hereafter, "it is just resin") forward [ approach / of the phase contrast plate of this invention / manufacture ] in a proper birefringence value, and resin negative in a proper birefringence value (It may only be hereafter called "negative resin") It has the process which carries out a co-extrusion, carries out the laminating of the 1st layer which said proper birefringence value becomes from forward resin, and the 2nd layer which said proper birefringence value becomes from negative resin, and produces a layered product. When this layered product shows the desired retardation mentioned above, said layered product can be used as a phase contrast plate as it is. When said layered product does not show a desired retardation, further, said layered product can be extended and the process which adjusts a retardation can be attached.

[0043] At the process which forms said layered product, for example, forward resin and negative resin are stored respectively, are heated and pressurized in an extruder, and it considers as a floating condition respectively, and it is respectively extruded continuously from a die and it is made a layered product. Then, this layered product may be made to insert in the nip section of a nip roll continuously, and may be stuck to it by pressure. In addition, the voice which has said third layer -- when producing a phase contrast plate [ like ], in the process which forms said layered product, into an extruder, the forward or negative resin which constitutes said third layer is stored, and the layered product of a three-tiered structure is formed by the co-extrusion. For example, when producing the phase contrast plate of the mode which has a layer for improving the adhesive property of the layer of said both sides between the layer which consists of forward resin, and the layer which consists of negative resin In the process which forms said layered product, the resin for raising an adhesive property is extruded, it stores in a plane separately, and the layered product of a configuration of having arranged the layer for raising said adhesive property is formed by the co-extrusion between the layer which consists of forward resin, and the layer which consists of negative resin. Moreover, the layered product of five layer systems which establish two or more passage in from the place which stores the resin in an extruder before the die of extrusion, for example, consist of forward resin / third resin for layers / negative resin / the third resin for layers / three sorts of resin of the configuration of forward resin can be formed.

[0044] The process which is added by request and which extends said layered product and adjusts a retardation can be carried out using various drawing machines. For example, since vertical uniaxial stretching extended to a mechanical flow direction, the tenter drawing extended in the direction which intersects perpendicularly with a mechanical flow direction can use suitably and also it is thickness directional control, it is also possible to give NI axial. Here, when the minimum glass transition temperature of the basic material (forward resin and negative resin) which constitutes a layer is set to  $T_{gmin}$ , as for drawing temperature, it is desirable to set it as  $^{**}(T_{gmin}-20) - (T_{gmin})$ .

[0045] In order to fulfill the property of  $Re(450) < Re(550) < Re(650)$ , a proper birefringence value can control by adjusting a weight ratio, drawing temperature, draw magnification, etc. about negative resin and forward resin. For example, the example of the adjustment approach in case a proper birefringence value uses a norbornene system polymer as forward resin and a proper birefringence value uses polystyrene as negative resin is shown. Melting softening temperature of polystyrene and a norbornene system polymer is respectively set to  $T_s$  and  $T_n$ . Since it is  $T_s < T_n$ , when the layered product of the layer which consists of a norbornene system polymer, and the layer which consists of polystyrene is extended at the temperature near  $T_n$ , orientation relaxation of a polystyrene molecule is quick, orientation of the molecule of the layer which consists of polystyrene is hardly carried out, and the layer which consists of polystyrene does not have a birefringence. Consequently, the laminated film which carried out the laminating of the layer which consists of a norbornene system polymer, and the layer which consists of polystyrene becomes almost equal to the wavelength dispersion which the layer which consists of a norbornene system polymer shows. It comes to carry out orientation of the polystyrene molecule, and the layer which consists of polystyrene comes to have a birefringence as drawing temperature is

made low. Since the retardation of the layer which consists of polystyrene is negative, the forward retardation which the layer which consists of a norbornene system polymer has decreases. A short wavelength side carry out retardation reduction of the reduction rate of a retardation greatly for the wavelength dispersion of polystyrene, and the property of  $\text{Re}(450) < \text{Re}(550) < \text{Re}(650)$  is acquired as a result. By controlling drawing temperature, it crosses throughout light wavelength, and  $\text{Re}(\lambda)/\lambda$  can be set constant, and it can migrate to a broadband, and can consider as the phase contrast plate in which a uniform phase contrast property is shown. Moreover, broadband quarter-wave length and  $1/2$  wave of property can be acquired by di magnification adjustment.

[0046] In case the phase contrast plate which has said glue line is formed between the layer which consists of forward resin, and the layer which consists of negative resin, it is more desirable than said drawing temperature to use the resin which has low-temperature melting softening temperature as resin which constitutes said glue line. that a glass transition point uses low resin specifically uses the resin which is desirable and has a glass transition temperature low 5 degrees C or more to resin forward in said proper birefringence value, and resin negative in said proper birefringence value -- more -- desirable -- further -- desirable . It is 20 degrees C or more.

[0047] With this operation gestalt, by making a lagging axis intersect perpendicularly and carrying out the laminating of the two layers which a proper birefringence value becomes from forward and negative resin, each class mitigates mutually the wavelength dispersion of the retardation shown independently, and makes it possible to offer the phase contrast plate which gives an almost uniform phase contrast property to the incident light the light whole region. Moreover, that what is necessary is just to make the drawing direction of each class in agreement, in order to make a lagging axis intersect perpendicularly and to carry out a laminating about two layers which a proper birefringence value becomes from forward and negative resin, in order to make it in agreement [ dare ], processes, such as cutting down a chip, can be skipped. Namely, since the phase contrast plate of this invention is the layered product of the layer using two sorts of resin whose proper birefringence values are opposite signs respectively By using the co-extrusion which the two-layer lagging axis could be made to intersect perpendicularly inevitably, for example, was mentioned above, if the two-layer drawing direction is made in agreement Manufacture by the simple process is attained without passing through actuation of delicate and complicated include-angle doubling at the time of chip cutoff of the oriented film which was required for production of the conventional laminating mold phase contrast plate, and chip pasting etc. That is, although the phase contrast plate of this operation gestalt is a layered product by using a co-extrusion etc. on the occasion of production while being able to give a uniform phase contrast property to the light of a broadband (light region) it can be formed in low cost according to a simple process. Moreover, the gestalt of this operation is desirable the point that it is not necessary to take the compatibility of an ingredient into consideration in case an ingredient is chosen, and the width of face of selection of an ingredient spreads. For example, selection of the ingredient in consideration of a glass transition point is attained. Moreover, the cost of extrusion equipment is advantageous also in respect of being cheap etc., and is the optimal mode.

[0048] The phase contrast plate of this invention (the both sides of monolayer structure and a laminated structure are included.) the following -- being the same -- by adjusting  $\text{Re}(\lambda)/\lambda$ , it can consider a broadband quarter-wave length plate, is used as a display of various fields, such as a personal computer, an A equipment, pocket mold information communication equipment, a game and a simulation device, and a navigation system for mount, and is available to a reflective mold liquid crystal display. Moreover, by adjusting  $\text{Re}(\lambda)/\lambda$ , the phase contrast plate of this invention can be used as broadband  $1/2$  wavelength plate, and is available to PBS for projectors etc.

[0049] It is desirable that the rate of a photoelasticity is 20 or less Bluestar, as for the phase contrast plate of this invention, it is more desirable that they are 10 or less Bluestar, and it is still more desirable that they are 5 or less Bluestar. Generally, in case a phase contrast plate is used for the member of a display device etc., it is pasted together with other members (for example, polarizing plate). There is a bias in the stress applied in the case of pasting, and bigger stress is applied in an edge as compared with a center section. Consequently, a difference arises in a retardation, the optical omission of the edge is carried out whitely, and a display property may be reduced in a display device. Also when the rate of a photoelasticity of a phase contrast plate is in said within the limits and there is a bias of stress in the case of pasting, it can control that a difference arises in a retardation selectively, and is more useful as members, such as a display device.

[0050] Next, the circular polarization of light plate and  $\lambda/2$  plate using the phase contrast plate of this invention are explained. In addition, the phase contrast plate of the operation gestalt of the both sides of monolayer structure and a laminated structure is included in the phase contrast plate of this invention with which the following applications are presented.

(A circular polarization of light plate and  $\lambda/2$  plate) The circular polarization of light plate of this invention

comes to carry out the laminating of a polarizing plate and the phase contrast plate of said this invention. In the large range to the wavelength of 450nm – 650nm, said phase contrast plates are 0.23–0.27 in said three waves in the wavelength of 450nm, 550nm, and 650nm preferably [ that the values of ((Retardation Re) / wavelength) are 0.2–0.3 ], and more preferably at least, and are 0.24–0.26 in said three waves at least still more preferably. Moreover,  $\lambda/2$  plate of this invention comes to carry out the laminating of a polarizing plate and the phase contrast plate of said this invention. In the large range to the wavelength of 450nm – 650nm, said phase contrast plates are 0.46–0.54 in said three waves in the wavelength of 450nm, 550nm, and 650nm preferably [ that the values of ((Retardation Re) / wavelength) are 0.40–0.60 ], and more preferably at least, and are 0.48–0.52 in said three waves at least still more preferably.

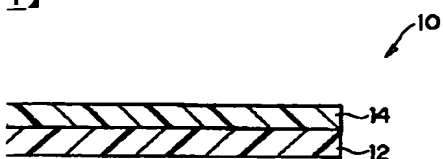
[0051] – Polarizing plate – As said polarizing plate, there is especially no limit, and a well-known thing can be used suitably conventionally, for example, an iodine system polarizing plate, the color system polarizing plate using dichromatic dye, a polyene system polarizing plate, etc. are mentioned suitably. Among these polarizing plates, generally said iodine system polarizing plate and said color system polarizing plate extend a polyvinyl alcohol system film, and can manufacture it by adsorbing iodine or dichromatic dye at this. In this case, the polarization shaft of this polarizing plate serves as a direction vertical to the drawing direction of a film.

[0052] Said polarizing plate may have the protective layer. As for said protective layer, it is desirable that the optical isotropy consists of a high ingredient, and SERUROSUESUERU, especially its triacetyl cellulose are desirable as such an ingredient, for example.

[0053]

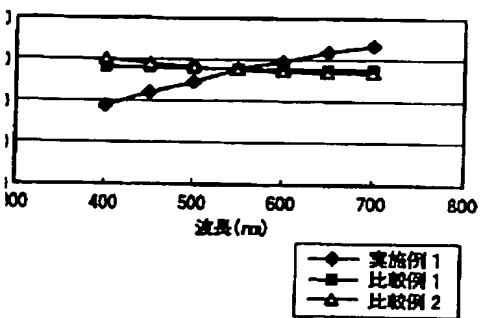
ショートカット テキスト	インターネット アドレス
drawing 1	<a href="http://www4.ipdl.ncipi.go.jp/cgi-bin/tran_web_cgi_ejje?u=http%3A%2F%2Fwww4.ipdl.ncipi.go.jp%2FTokujitu%2Ftjitemdrw.ipdl%3FN0000%3D239%26N0500%3D1E%5FN%2F%3B%3E%3B%3F%3B%3F%3D%3A7%2F%2F%2F%26N0001%3D124%26N0552%3D9%26N0553%3D000005">http://www4.ipdl.ncipi.go.jp/cgi-bin/tran_web_cgi_ejje?u=http%3A%2F%2Fwww4.ipdl.ncipi.go.jp%2FTokujitu%2Ftjitemdrw.ipdl%3FN0000%3D239%26N0500%3D1E%5FN%2F%3B%3E%3B%3F%3B%3F%3D%3A7%2F%2F%2F%26N0001%3D124%26N0552%3D9%26N0553%3D000005</a>

1]



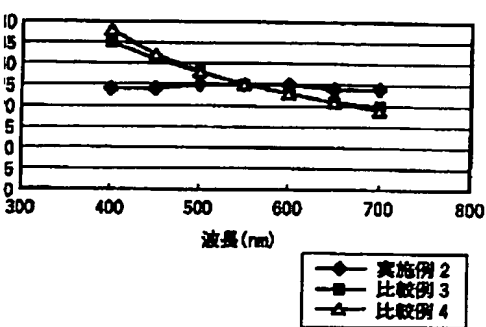
2]

レターデーションの波長分散特性

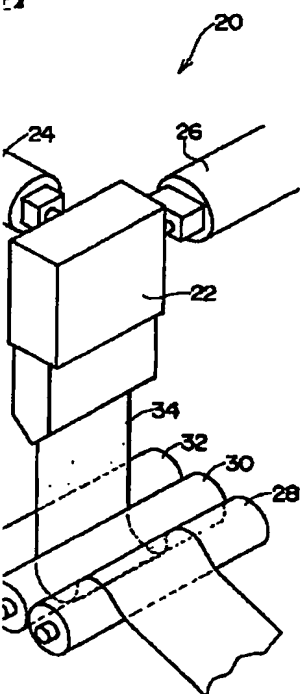


3]

Re/波長の波長依存性

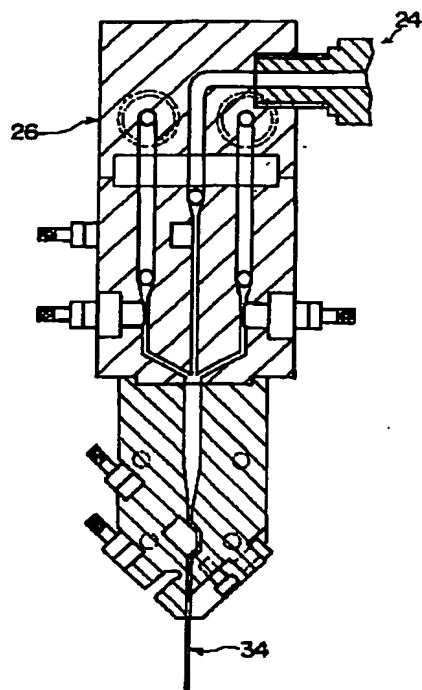


4]



5]



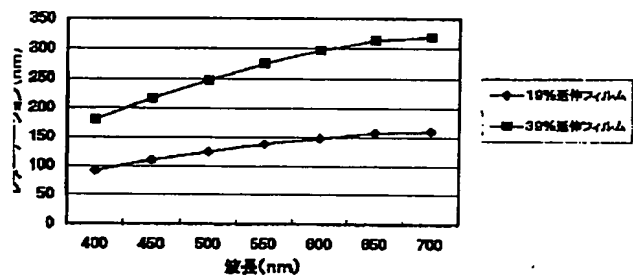


【図7】



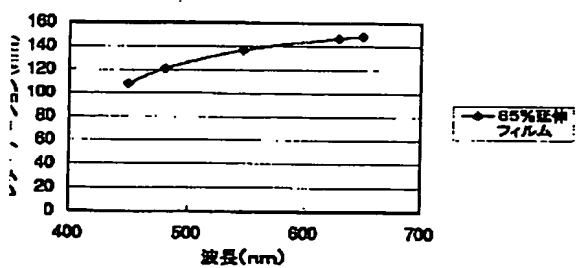
【図6】

レターデーションの波長依存性(実施例4)



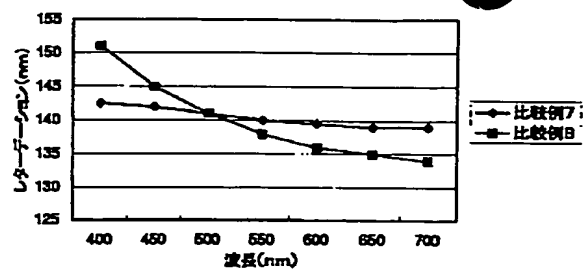
【図8】

レターデーションの波長依存性(実施例5)



【図9】

レターデーションの波長依存性(比較例7および比較例8)



(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-40258

(P2002-40258A)

(43) 公開日 平成14年2月6日 (2002.2.6)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームコード*(参考)
G 0 2 B 5/30		G 0 2 B 5/30	2 H 0 4 9
B 2 9 C 47/06		B 2 9 C 47/06	2 H 0 9 1
	55/02	55/02	4 F 2 0 7
G 0 2 F 1/1335	5 1 0	G 0 2 F 1/1335	5 1 0 4 F 2 1 0
	5 2 0		5 2 0
審査請求 未請求 請求項の数23 O L (全 15 頁) 最終頁に続く			

(21)出願番号	特願2000-238439(P2000-238439)	(71)出願人	000005201 富士写真フイルム株式会社 神奈川県南足柄市中沼210番地
(22)出願日	平成12年8月7日(2000.8.7)	(72)発明者	荒川 公平 静岡県富士宮市中中里200番地 富士写真 フイルム株式会社内
(31)優先権主張番号	特願平11-357579	(74)代理人	100079049 弁理士 中島 淳 (外3名)
(32)優先日	平成11年12月16日(1999.12.16)		
(33)優先権主張国	日本(J P)		
(31)優先権主張番号	特願2000-145107(P2000-145107)		
(32)優先日	平成12年5月17日(2000.5.17)		
(33)優先権主張国	日本(J P)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 位相差板、その製造方法、及びそれを利用した円偏光板、1/2波長板並びに反射型液晶表示装置

## (57) 【要約】

【課題】 簡易な工程により製造可能であり、且つ可視光全域の入射光に対して均一な位相差特性を与える広帯域の位相差板を提供する。

【解決手段】 固有複屈折値が正である材料と負である材料とを含有してなり、波長450nm、550nmおよび650nmにおけるレタデーション値を各々Re(450)、Re(550)およびRe(650)としたとき、 $Re(450) < Re(550) < Re(650)$ であることを特徴とする位相差板である。また、固有複屈折値が正の材料からなる第一の層と、固有複屈折値が負の材料からなる第二の層とを有し、前記第一の層および前記第二の層は複屈折を有し、且つ前記第一の層および前記第二の層の遅相軸を互いに直交させて積層してなることを特徴とする位相差板である。前記固有複屈折値が正である材料がノルボルネン系ポリマーである態様、などが好ましい。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 固有複屈折値が正である材料と負である材料とを含有してなり、波長450nm、550nmおよび650nmにおけるレターデーション値を各々 $Re(450)$ 、 $Re(550)$ および $Re(650)$ としたとき、 $Re(450) < Re(550) < Re(650)$ であることを特徴とする位相差板。

【請求項2】 固有複屈折値が正の材料からなる第一の層と、固有複屈折値が負の材料からなる第二の層とを有し、前記第一の層および前記第二の層は複屈折を有し、且つ前記第一の層および前記第二の層の遅相軸を互いに直交させて積層してなることを特徴とする位相差板。

【請求項3】 固有複屈折値が正の材料からなる第一の層と、固有複屈折値が負の材料からなる第二の層とを有し、前記第一の層および前記第二の層は各々複屈折を有し、且つ前記第一の層における分子鎖の配向方向と、前記第二の層における分子鎖の配向方向とが等しいことを特徴とする位相差板。

【請求項4】 固有複屈折値が正または負の材料からなる第三の層を有し、前記第三の層は複屈折性を示し、且つ固有複屈折値が正、負、および正の材料からなる層を順次積層した、または固有複屈折値が負、正、および負の材料からなる層を順次積層した請求項2または3に記載の位相差板。

【請求項5】 前記固有複屈折値が正の材料および負の材料が各々樹脂である請求項2から4までのいずれかに記載の位相差板。

【請求項6】 前記第一の層および前記第二の層が各々、前記固有複屈折値が正である樹脂及び負である樹脂からなる延伸フィルムである請求項2から5までのいずれかに記載の位相差板。

【請求項7】 前記第三の層が、前記第一の層及び前記第二の層を各々構成している前記固有複屈折値が正の樹脂及び負の樹脂に対して、5℃以上低いガラス転移温度を有する樹脂からなる請求項5または6に記載の位相差板。

【請求項8】 波長450nm、550nmおよび650nmにおけるレターデーション値を各々 $Re(450)$ 、 $Re(550)$ および $Re(650)$ としたとき、 $Re(450) < Re(550) < Re(650)$ である請求項2から7までのいずれかに記載の位相差板。

【請求項9】 前記固有複屈折値が正の材料がノルボルネン系ポリマーである請求項1から8までのいずれかに記載の位相差板。

【請求項10】 前記固有複屈折値が負の材料がポリスチレンまたはポリスチレン系ポリマーである請求項1から9までのいずれかに記載の位相差板。

【請求項11】 前記ポリスチレン系ポリマーがスチレン及び／又はスチレン誘導体と、アクリルニトリル、無

水マレイン酸、メチルメタクリレートおよびブタジエンから選ばれる少なくとも1種との共重合体である請求項10に記載の位相差板。

【請求項12】 波長450nmおよび波長550nmにおけるレターデーション( $Re$ )の絶対値をそれぞれ $Re(450)$ および $Re(550)$ としたとき、前記固有複屈折値が正である材料の( $Re(450)/Re(550)$ )の値と、前記固有複屈折値が負である材料の( $Re(450)/Re(550)$ )の値との差が、0.03以上である請求項1から11のいずれかに記載の位相差板。

【請求項13】 波長450nm、波長550nmにおけるレターデーション( $Re$ )値の絶対値をそれぞれ $Re(450)$ 及び $Re(550)$ としたとき、前記固有複屈折値が正である材料の( $Re(450)/Re(550)$ )の値と、前記固有複屈折値が負である材料の( $Re(450)/Re(550)$ )の値とが同一でなく、かつ前記固有複屈折値が正である材料の( $Re(450)/Re(550)$ )の値が、前記固有複屈折値が負である材料の( $Re(450)/Re(550)$ )の値よりも大きいときは、前記固有複屈折値が正である材料の $Re(550)$ の値が前記固有複屈折値が負である材料の $Re(550)$ の値よりも小さいこと、及び、前記固有複屈折値が正である材料の( $Re(450)/Re(550)$ )の値が、前記固有複屈折値が負である材料の( $Re(450)/Re(550)$ )の値よりも小さいときは、固有複屈折値が正である材料の $Re(550)$ の値が固有複屈折値が負である材料の $Re(550)$ の値よりも大きいこと、の一方を満たす請求項1から12のいずれかに記載の位相差板。

【請求項14】 光弾性が20ブルースター以下である請求項1から13までのいずれかに記載の位相差板。

【請求項15】 波長 $\lambda$ におけるレターデーション $Re(\lambda)$ と波長 $\lambda$ とが、 $\lambda = 450\text{nm}$ 、 $550\text{nm}$ 、 $650\text{nm}$ において、各々、下記関係式を満たす請求項1から14までのいずれかに記載の位相差板。

$$0.2 \leq Re(\lambda)/\lambda \leq 0.3$$

【請求項16】 波長 $\lambda$ におけるレターデーション $Re(\lambda)$ と波長 $\lambda$ とが、 $\lambda = 450\text{nm}$ 、 $550\text{nm}$ 、 $650\text{nm}$ において、各々、下記関係式を満たす請求項1から14までのいずれかに記載の位相差板。

$$0.4 \leq Re(\lambda)/\lambda \leq 0.6$$

【請求項17】 偏光板と、請求項16に記載の位相差板とを積層してなり、前記偏光板の偏光板透過軸と前記位相差板の遅相軸とが交差してなることを特徴とする1/2波長板。

【請求項18】 偏光板と、請求項15に記載の位相差板とを積層してなり、前記偏光板の偏光板透過軸と前記位相差板の遅相軸とが交差してなることを特徴とする円

偏光板。

【請求項19】 前記偏光板透過軸と前記遅相軸とが30度以上60度以下の角度をなして交差している請求項17に記載の1/2波長板。

【請求項20】 前記偏光板透過軸と前記遅相軸とが30度以上60度以下の角度をなして交差している請求項18に記載の円偏光板。

【請求項21】 反射板、液晶セル及び偏光板をこの順に積層してなり、該反射板と該偏光板との間に請求項1から16までのいずれかに記載の位相差板を有することを特徴とする反射型液晶表示装置。

【請求項22】 固有複屈折値が正の材料からなる第一の層と、固有複屈折値が負の材料からなる第二の層とを有する位相差板の製造方法であって、固有複屈折値が正の樹脂と固有複屈折値が負の樹脂とを共押出しし、前記固有複屈折値が正の樹脂からなる第一の層と前記固有複屈折値が負の樹脂からなる第二の層との積層体を作製する工程を有する位相差板の製造方法。

【請求項23】 前記積層体を延伸し、レターデーションを調整する工程を有する請求項22に記載の位相差板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、位相差板、その製造方法、及びそれを利用した円偏光板、1/2波長板並びに反射型液晶表示装置に関し、より詳細には、パソコン、AV機器、携帯型情報通信機器、ゲームやシミュレーション機器、及び車載用のナビゲーションシステム等、種々の分野の表示装置に利用可能な、位相差板、その製造方法、及びそれを利用した円偏光板、1/2波長板並びに反射型液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】レターデーション(Re)が波長の1/4である1/4波長板は、反射型液晶表示装置、光ディスク用ピックアップおよび防眩フィルムに利用される等、種々の用途を有する。一方、Reが波長の1/2である1/2波長板も、液晶プロジェクターに利用される等、種々の用途を有する。前記1/4波長板および1/2波長板は、種々の用途において、可視光領域の全ての入射光に対して、その機能が充分に発揮されることが望まれる。可視光領域全域の入射光に対してその機能を充分に発揮し得る広帯域位相差板としては、例えば、特開平5-27118号公報、特開平5-100114号公報、特開平10-68816号公報、特開平10-90521号公報等、相互に異なる光学異方性を有する2枚のポリマーフィルムを積層して形成したものが挙げられる。

【0003】しかし、従来の積層型位相差板では、その製造のために、一方向に延伸した延伸複屈折フィルムを延伸方向に対して相互に異なる角度を為す方向にカット

した2種のチップを形成し、このチップを粘着材によって貼合し、積層する必要がある。また、2枚のチップを貼合させる際には、粘着材塗工、チップ化、貼合に伴うコストアップだけでなく、チップ貼合に伴う角度ズレによる性能低下など、性能上に及ぼす影響も無視できない。また、チップの貼合によって形成された積層型位相差板では、厚みの増大による性能低下も問題となることがある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、前記諸問題に鑑みなされたものであって、簡易な工程により製造可能であり、且つ可視光全域の入射光に対して均一な位相差特性を与える広帯域の位相差板、特に広帯域入/2板および広帯域円偏光板、ならびに前記位相差板を利用した表示の明るさが改善された反射型液晶表示装置を提供することを課題とする。また、本発明は、可視光全域の入射光に対して均一な位相差特性を与える広帯域の位相差板を簡易な工程により製造し得る位相差板の製造方法を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するための手段は、以下の通りである。即ち、

<1> 固有複屈折値が正である材料と負である材料とを含有してなり、波長450nm、550nmおよび650nmにおけるレターデーション値を各々Re(450)、Re(550)およびRe(650)としたとき、 $Re(450) < Re(550) < Re(650)$ であることを特徴とする位相差板である。

<2> 固有複屈折値が正の材料からなる第一の層と、固有複屈折値が負の材料からなる第二の層とを有し、前記第一の層および前記第二の層は複屈折を有し、且つ前記第一の層および前記第二の層の遅相軸を互いに直交させて積層してなることを特徴とする位相差板である。

<3> 固有複屈折値が正の材料からなる第一の層と、固有複屈折値が負の材料からなる第二の層とを有し、前記第一の層および前記第二の層は各々複屈折を有し、且つ前記第一の層における分子鎖の配向方向と、前記第二の層における分子鎖の配向方向とが等しいことを特徴とする位相差板である。

【0006】<4> 固有複屈折値が正または負の材料からなる第三の層を有し、前記第三の層は複屈折性を示し、且つ固有複屈折値が正、負、および正の材料からなる層を順次積層した、または固有複屈折値が負、正、および負の材料からなる層を順次積層した<2>または<3>に記載の位相差板である。

<5> 前記固有複屈折値が正の材料および負の材料が各々樹脂である<2>から<4>までのいずれかに記載の位相差板である。

<6> 前記第一の層および前記第二の層が各々、前記固有複屈折値が正である樹脂及び負である樹脂からなる

延伸フィルムである<2>から<5>までのいずれかに記載の位相差板である。

<7> 前記第三の層が、前記第一の層及び前記第二の層を各々構成している前記固有複屈折値が正の樹脂及び負の樹脂に対して、5℃以上低いガラス転移温度を有する樹脂からなる<5>または<6>に記載の位相差板である。

<8> 波長450nm、550nmおよび650nmにおけるレターデーション値を各々 $Re(450)$ 、 $Re(550)$ および $Re(650)$ としたとき、 $Re(450) < Re(550) < Re(650)$ である請求項2から7までのいずれかに記載の位相差板である。

【0007】<9> 前記固有複屈折値が正の材料がソルポネン系ポリマーである<1>から<8>までのいずれかに記載の位相差板である。

<10> 前記固有複屈折値が負の材料がポリスチレンまたはポリスチレン系ポリマーである<1>から<9>までのいずれかに記載の位相差板である。

<11> 前記ポリスチレン系ポリマーがスチレン及び／又はスチレン誘導体と、アクリルニトリル、無水マレイン酸、メチルメタクリレートおよびブタジエンから選ばれる少なくとも1種との共重合体である<10>に記載の位相差板である。

<12> 波長450nmおよび波長550nmにおけるレターデーション( $Re$ )の絶対値をそれぞれ $Re(450)$ および $Re(550)$ としたとき、前記固有複屈折値が正である材料の $(Re(450)/Re(550))$ の値と、前記固有複屈折値が負である材料の $(Re(450)/Re(550))$ の値との差が、0.03以上である<1>から<11>のいずれかに記載の位相差板である。

<13> 波長450nm、波長550nmにおけるレターデーション( $Re$ )値の絶対値をそれぞれ $Re(450)$ 及び $Re(550)$ としたとき、前記固有複屈折値が正である材料の $(Re(450)/Re(550))$ の値と、前記固有複屈折値が負である材料の $(Re(450)/Re(550))$ の値とが同一でなく、かつ前記固有複屈折値が正である材料の $(Re(450)/Re(550))$ の値が、前記固有複屈折値が負である材料の $(Re(450)/Re(550))$ の値よりも大きいときは、前記固有複屈折値が正である材料の $Re(550)$ の値が前記固有複屈折値が負である材料の $Re(550)$ の値よりも小さいこと、及び、前記固有複屈折値が正である材料の $(Re(450)/Re(550))$ の値が、前記固有複屈折値が負である材料の $(Re(450)/Re(550))$ の値よりも小さいときは、固有複屈折値が正である材料の $Re(550)$ の値が固有複屈折値が負である材料の $Re(550)$ の値よりも大きいこと、の一方を満たす<1>から<12>のいずれかに記載の位相差板である。

【0008】<14> 光弾性が20ブルースター以下である<1>から<13>までのいずれかに記載の位相差板である。

<15> 波長 $\lambda$ におけるレターデーション $Re(\lambda)$ と波長 $\lambda$ とが、 $\lambda = 450\text{nm}$ 、 $550\text{nm}$ 、 $650\text{nm}$ において、各々、下記関係式を満たす<1>から<14>までのいずれかに記載の位相差板である。

$$0.2 \leq Re(\lambda)/\lambda \leq 0.3$$

<16> 波長 $\lambda$ におけるレターデーション $Re(\lambda)$ と波長 $\lambda$ とが、 $\lambda = 450\text{nm}$ 、 $550\text{nm}$ 、 $650\text{nm}$ において、各々、下記関係式を満たす<1>から<14>までのいずれかに記載の位相差板である。

$$0.4 \leq Re(\lambda)/\lambda \leq 0.6$$

【0009】<17> 偏光板と、<16>に記載の位相差板とを積層してなり、前記偏光板の偏光板透過軸と前記位相差板の遅相軸とが交差してなることを特徴とする1/2波長板である。

<18> 偏光板と、<15>に記載の位相差板とを積層してなり、前記偏光板の偏光板透過軸と前記位相差板の遅相軸とが交差してなることを特徴とする円偏光板である。

<19> 前記偏光板透過軸と前記遅相軸とが30度以上60度以下の角度をなして交差している<17>に記載の1/2波長板である。

<20> 前記偏光板透過軸と前記遅相軸とが30度以上60度以下の角度をなして交差している<18>に記載の円偏光板である。

<21> 反射板、液晶セル及び偏光板をこの順に積層してなり、該反射板と該偏光板との間に<1>から<16>までのいずれかに記載の位相差板を有することを特徴とする反射型液晶表示装置である。

【0010】<22> 固有複屈折値が正の材料からなる第一の層と、固有複屈折値が負の材料からなる第二の層とを有する位相差板の製造方法であって、固有複屈折値が正の樹脂と固有複屈折値が負の樹脂とを共押出しし、前記固有複屈折値が正の樹脂からなる第一の層と前記固有複屈折値が負の樹脂からなる第二の層との積層体を作製する工程を有する位相差板の製造方法。

<23> 前記積層体を延伸し、レターデーションを調整する工程を有する<22>に記載の位相差板の製造方法である。

【0011】

【発明の実施の形態】(位相差板) 本発明の位相差板は、固有複屈折値が正である材料(以下、単に「正の材料」という場合がある)と負である材料(以下、単に「負の材料」という場合がある)とをそれぞれ少なくとも1種含有してなり、更に必要に応じて適宜選択したその他の成分を含有してなる。本発明の位相差板には、前記固有複屈折値が正である材料と負である材料とが同一の層に含有される形態、および前記固有複屈折値が正で

ある材料と前記固有複屈折値が負の材料とが各々異なる層に含有される形態の双方が含まれる。本発明の位相差板では、入射光は、固有複屈折値が正と負の材料を含有する1層または多層によって、位相差特性を与えられる。固有複屈折値が正の材料および負の材料は、延伸操作等により分子配向方向が等しくなったとき、その遅相軸が直交するため、発現するレターデーションは各々が有する特性が相殺された結果の複合体としてのレターデーションとなる。本発明では、前記正の材料と負の材料とを種々組合せることによって、及び/又は、延伸条件等の作製条件を調整することにより、発現するレターデーションの波長分散性を制御し、可視光全域の入射光に対して、 $Re/\lambda$ がほぼ均一な位相差特性を与える位相差板を提供することを可能としている。

【0012】まず、本発明の位相差板に使用される固有複屈折値が正である材料と負である材料について説明する。

【0013】一固有複屈折値が正である材料—本発明において、「固有複屈折値が正である材料」とは、分子が一軸性の秩序をもって配向したときに、光学的に正の一軸性を示す特性を有する材料をいう。例えば、前記正の材料が樹脂である場合は、分子が一軸性の配向をとって形成された層に光が入射したとき、前記配向方向の光の屈折率が前記配向方向に直交する方向の光の屈折率より大きくなる樹脂をいう。前記正の材料としては、樹脂、棒状液晶、棒状液晶ポリマーなど種々のものが挙げられる。これらは、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。本発明においては、これらの中でも樹脂が好ましい。

【0014】前記樹脂としては、オレフィン系ポリマー（例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン、ノルボルネン系ポリマー、シクロオレフィン系ポリマーなど）、ポリエステル系ポリマー（例えば、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレートなど）、ポリアリーレンサルファイド系ポリマー（例えば、ポリフェニレンサルファイドなど）、ポリビニルアルコール系ポリマー、ポリカーボネート系ポリマー、ポリアリレート系ポリマー、セルロースエステル系ポリマー（前記固有複屈折値が負であるものもある）、ポリエーテルスルホン系ポリマー、ポリスルホン系ポリマー、ポリアリルサルホン系ポリマー、ポリ塩化ビニル系ポリマー、あるいはこれらの多元（二元、三元等）共重合ポリマーなどが挙げられる。これらは、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。本発明においては、これらの中でも、オレフィン系ポリマーが好ましく、オレフィン系ポリマーの中でも、光透過率特性、耐熱性、寸度安定性、光弾性特性等の観点から、ノルボルネン系ポリマーが特に好ましい。前記オレフィン系ポリマーとしては、日本合成ゴム製の「アートソー」、日本ゼオン製の「ゼオネックス」および「ゼオノア」、三井石油化学製の

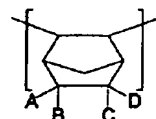
「APO」等が好適に利用される。

【0015】前記ノルボルネン系ポリマーは、ノルボルネン骨格を繰り返し単位として有してなり、その具体例としては、特開昭62-252406号公報、特開昭62-252407号公報、特開平2-133413号公報、特開昭63-145324号公報、特開昭63-264626号公報、特開平1-240517号公報、特公昭57-8815号公報、特開平5-39403号公報、特開平5-43663号公報、特開平5-43834号公報、特開平5-70655号公報、特開平5-279554号公報、特開平6-206985号公報、特開平7-62028号公報、特開平8-176411号公報、特開平9-241484号公報等に記載されたものが好適に利用できるが、これらに限定されるものではない。また、これらは、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

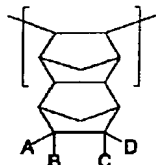
【0016】本発明においては、前記ノルボルネン系ポリマーの中でも、下記構造式(I)～(IV)のいずれかで表される繰り返し単位を有するものが好ましい。

【0017】

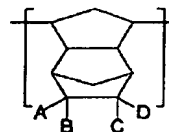
【化1】



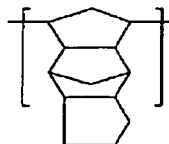
(I)



(II)



(III)



(IV)

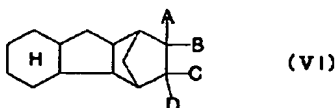
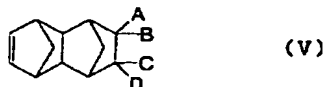
【0018】前記構造式(I)～(IV)中、A、B、C及びDは、各々独立して、水素原子又は1価の有機基を表す。

【0019】また、前記ノルボルネン系ポリマーの中でも、下記構造式(V)または(VI)で表される化合物の

少なくとも1種と、これと共重合可能な不飽和環状化合物とをメタセシス重合して得られる重合体を水素添加して得られる水添重合体も好ましい。

【0020】

【化2】



【0021】前記構造式中、A、B、C及びDは、各々独立して、水素原子又は1価の有機基を表す。

【0022】前記ノルボルネン系ポリマーの重量平均分子量としては、5,000~1,000,000程度であり、8,000~200,000が好ましい。

【0023】-固有複屈折値が負である材料-  
本発明において、「固有複屈折値が負である材料」とは、分子が一軸性の秩序をもって配向したときに、光学的に負の一軸性を示す特性を有する材料をいう。例えば、前記負の材料が樹脂である場合、分子が一軸性の配向をとって形成された層に光が入射したとき、前記配向方向の光の屈折率が前記配向方向に直交する方向の光の屈折率より小さくなる樹脂をいう。前記負の材料としては、樹脂、ディスコティック液晶、ディスコティック液晶ポリマー等種々のものが挙げられる。これらは、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。本発明においては、これらの中でもポリマーが好ましい。

【0024】前記ポリマーとしては、ポリスチレン、ポリスチレン系ポリマー（スチレン及び／又はスチレン誘導体と他のモノマーとの共重合体）、ポリアクリロニトリル系ポリマー、ポリメチルメタクリレート系ポリマー、セルロースエステル系ポリマー（前記固有複屈折値が正であるものもある）、あるいはこれらの多元（二元、三元等）共重合ポリマーなどが挙げられる。これらは、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。前記ポリスチレン系ポリマーとしては、スチレン及び／又はスチレン誘導体と、アクリロニトリル、無水マレイン酸、メチルメタクリレートおよびブタジエンから選ばれる少なくとも1種との共重合体が好ましい。本発明においては、これらの中でも、ポリスチレン、ポリスチレン系ポリマー、ポリアクリロニトリル系ポリマー及びポリメチルメタクリレート系ポリマーの中から選択される少なくとも1種が好ましく、これらの中でも、複屈折発現性が高いという観点から、ポリスチレン及びポリスチレン系ポリマーがより好ましく、耐熱性が高い

点で、スチレン及び／又はスチレン誘導体と無水マレイン酸との共重合体が特に好ましい。尚、本発明の位相差板を光学用途（表示素子等）に利用する場合は、ガラス転移点が110℃以上（より好ましくは120℃以上）のポリマーを使用するのが好ましい。

【0025】-正の材料と負の材料との好ましい組合せ-

本発明において、前記固有複屈折値が正である材料と負である材料とは、以下に示す条件を満たすことを指標として組合せるのが好ましい。波長450nm及び波長550nmにおけるレターデーション(Re)値の絶対値をそれぞれRe(450)及びRe(550)としたとき、前記正の材料の(Re(450)/Re(550))の値と、前記負の材料の(Re(450)/Re(550))の値とが等しくならない（即ち、一方が他方よりも小さいか又は大きい）組合せが好ましいものとして挙げられる。より具体的には、両値の差が、0.03以上となる組合せが好ましく、0.05以上である組合せがより好ましい。

20 【0026】更に、前記正の材料の(Re(450)/Re(550))の値が、前記負の材料の(Re(450)/Re(550))の値よりも大きいときは、前記正の材料のRe(550)の値が前記負の材料のRe(550)の値よりも小さいこと、及び、前記正の材料の(Re(450)/Re(550))の値が、前記負の材料の(Re(450)/Re(550))の値よりも小さいときは、前記正の材料のRe(550)の値が前記負の材料のRe(550)の値よりも大きいこと、の一方を満たす組合せが好ましい。

30 【0027】次に、前記正の材料および負の材料が各々樹脂である場合の好ましい組合せについて説明する。固有屈折値(Δn)の波長分散性が大きい樹脂を負の材料として使用する場合は、正の材料としてはΔnの波長分散性が小さい樹脂を使用するのが好ましい。また、固有屈折値(Δn)の波長分散性が小さい樹脂を負の材料として使用する場合は、正の材料としてはΔnの波長分散性が大きい樹脂を使用するのが好ましい。例えば、前記正の材料としてノルボルネン系ポリマーを使用する場合は、前記負の材料としては、その固有複屈折値の波長分散が大きいものが好ましく、具体的には、波長450nmおよび波長550nmの固有複屈折値(Δn)を、各々、Δn(450)およびΔn(550)としたとき、下記関係式を満たす樹脂から選ばれるのが好ましい。  

$$|\Delta n(450)/\Delta n(550)| \geq 1.02$$
 さらに、下記関係式を満たす樹脂から選ばれるのがより好ましい。

$$|\Delta n(450)/\Delta n(550)| \geq 1.05$$
 尚、 $|\Delta n(450)/\Delta n(550)|$ の値は大きいほうが好ましいが、樹脂の場合一般的には2.0以下である。



【0028】より具体的には、前記負の材料が、前記(Re(450)/Re(550))の値が小さいポリメチルメタクリレート等の場合、これと組合せる前記正の材料としては、ポリエチレンテレフタレート系ポリマー、ポリフェニレンサルファイド系ポリマー、ポリカーボネート系ポリマー、ポリアリレート系ポリマー、ポリエーテルスルホン系ポリマー、ポリスルホン系ポリマー、ポリアリルサルホン系ポリマー、ポリ塩化ビニル系ポリマー、などが好ましい。また、前記負の材料が、前記(Re(450)/Re(550))の値が大きいポリスチレン及びポリスチレン系ポリマー等の場合、これと組合せる前記正の材料としては、オレフィン系ポリマー及びシクロオレフィン系ポリマー(例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン、ノルボルネン系ポリマー等)、セルロースエステル系ポリマー、などが好ましい。中でも、負の材料としてポリスチレン及び/またはポリスチレン系ポリマーと、正の材料としてオレフィン系ポリマーの中でもノルボルネン系ポリマーとの組合せが特に好ましい。

#### 【0029】-その他の成分-

前記その他の成分としては、本発明の効果を害しない限り特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば相溶化剤などが好適に挙げられる。前記相溶化剤は、前記正の材料と負の材料との混合物を含有する層を有する位相差板において、前記混合物が相分離を生じてしまう場合等に好適に使用することができ、該相溶化剤を使用することによって、前記固有複屈折値が正である材料と負である材料との混合状態を良好にすることができる。

【0030】以下、本発明の位相差板の実施の形態を説明する。本発明の位相差板の一実施の形態としては、固有複屈折値が正の樹脂と負の樹脂とのポリマーブレンドからなるフィルムまたはシートが挙げられる。前記フィルムまたはシートの波長450nm、550nmおよび650nmにおけるレターデーション値を各々Re(450)、Re(550)およびRe(650)としたとき、 $Re(450) < Re(550) < Re(650)$ の関係が成立している。

【0031】本実施形態の位相差板は、種々の方法で製造することができる。例えば、前記指標に従って、正の材料と負の材料とを適宜選択し、配合比を決定し、必要に応じて前記相溶化剤等を添加し、これらを配合する。そして、その後、この配合物を、任意の有機溶媒に溶解して塗布液を調製し、該塗布液を支持体(または仮支持体)上に塗布し乾燥することにより成膜化して製造することができる(溶液製膜法)。あるいは、前記配合物をペレット化して溶融押出し、成膜化して製造することもできる(押出成形法)。

【0032】前記方法により作製されたフィルム等に、延伸処理を施すことにより、 $Re(450) < Re(5$

$50) < Re(650)$ の関係を満足する位相差板とすることができる。前記延伸としては、機械的流れ方向に延伸する縦一軸延伸、機械的流れ方向に直交する方向に延伸する横一軸延伸(例えば、テンター延伸など)などが好適に挙げられるが、若干であれば二軸延伸であってもよい。延伸によるレターデーションの調整の詳細については、後述する積層構造の位相差板におけるレターデーションの調整方法と同様である。尚、前述の方法で作製したフィルム状乃至シート状の位相差板が既に、所望の範囲のレターデーションを示す場合は、延伸処理を施すことなくそのまま使用することができる。

【0033】本実施形態の位相差板を円偏光板( $\lambda/4$ 板)の用途に供する場合は、波長450nm~650nmまでの広い範囲で、少なくとも波長450nm、550nm及び650nmにおいて、(レターデーション(Re)/波長)の値が0.2~0.3であること、換言すれば、波長550nmにおけるレターデーション(Re)の値が、110nm~165nmであり、波長の長さとの正の相関を有することが必要である。より好ましくは、少なくとも波長450nm、550nm及び650nmにおいて、(レターデーション(Re)/波長)の値が0.23~0.27であり、さらに好ましくは、0.24~0.26である。

【0034】また、本実施形態の位相差板を $\lambda/2$ 板の用途に供する場合は、波長450nm~650nmまでの広い範囲で、少なくとも波長450nm、550nm及び650nmにおいて、(レターデーション(Re)/波長)の値が0.40~0.60であること、換言すれば、波長550nmにおけるレターデーション(Re)の値が、220nm~330nmであり、波長の長さとの正の相関を有することが必要である。より好ましくは、少なくとも波長450nm、550nm及び650nmにおいて、(レターデーション(Re)/波長)の値が0.46~0.54であり、さらに好ましくは0.48~0.52である。

【0035】本実施形態の位相差板では、前記正の材料と前記負の材料との混合物(材料が樹脂である場合はポリマーブレンド)からなる層は、各々の材料の分子配向が同一方向となっている。前記正の材料と負の材料の分子配向を一致させると、遅相軸は必ずと直交し、各々の材料が単独で示すレターデーションの波長分散は互いに軽減し、可視光全域の入射光に対して、ほぼ均一な位相差特性を与える位相差板を提供することができる。従って、本発明の位相差板は、広帯域(可視光域)の光に対して均一な位相差特性を与えることができるとともに、作製に際して、積層工程が不要であり、単一素材で低コストに形成可能である。

【0036】本発明の位相差板の他の実施形態を図1に示す。位相差板10は、固有複屈折値が正の樹脂からなる層12と固有複屈折値が負の樹脂からなる層14とが

積層された構成である。層12、14は複屈折を有し、その遅相軸を互いに直交させて積層されている。即ち、層12に含有される前記正の樹脂の分子の配向方向と、層14に含有される前記負の樹脂の配向方向とは一致している。位相差板10のレターデーションは層12と層14の各レターデーションの和となるので、層12と層14とを遅相軸を互いに直交させて積層することによって、位相差板10の短波長側のレターデーションは小さく、且つ長波長側のレターデーションを大きくすることができる。その結果、位相差板10の波長 $\lambda$ におけるレターデーション $Re(\lambda)$ と波長との比 $Re(\lambda)/\lambda$ を、可視光全域においてはほぼ一定にすることができる。【0037】本実施形態の位相差板は、波長450nm、550nm、650nmにおけるレターデーション(Re)の値を、各々、 $Re(450)$ 、 $Re(550)$ 、 $Re(650)$ としたとき、これらが下記式を満たすのが好ましい。

$$Re(450) < Re(550) < Re(650)$$

前記関係式を満たすには、固有複屈折値が正の樹脂として、その固有複屈折値の波長分散が小さい材料を選択し、且つ固有複屈折値が負の樹脂として、その固有複屈折値の波長分散が大きい材料を選択して組合せる、および固有複屈折値が正の樹脂として、その固有複屈折値の波長分散が大きい材料を選択し、且つ固有複屈折値が負の樹脂として、その固有複屈折値の波長分散が小さい材料を選択して組合せるのが好ましい。材料の好ましい組合せの具体例については、前述した通りである。

【0038】本実施形態の位相差板を円偏光板( $\lambda/4$ 板)の用途に供する場合は、波長450nm~650nmまでの広い範囲で、少なくとも波長450nm、550nm及び650nmにおいて、(レターデーション(Re)/波長)の値が0.2~0.3であることが好ましい。より好ましくは、少なくとも波長450nm、550nm及び650nmにおいて、(レターデーション(Re)/波長)の値が0.23~0.27であり、さらに好ましくは、0.24~0.26である。また、本実施形態の位相差板を $\lambda/2$ 板の用途に供する場合は、波長450nm~650nmまでの広い範囲で、少なくとも波長450nm、550nm及び650nmにおいて、(レターデーション(Re)/波長)の値が0.40~0.60であるのが好ましい。より好ましくは、少なくとも波長450nm、550nm及び650nmにおいて、(レターデーション(Re)/波長)の値が0.48~0.54であり、さらに好ましくは0.48~0.52である。本実施の形態において、前記波長分散は、延伸温度、延伸率等の延伸条件等によって調整することができる。

【0039】本実施形態では、固有複屈折値が正または負の樹脂からなる層を各々1層有する構造の位相差板を

示したが、本発明の位相差板はこれに限定されず、第三および第四の層を有する構造であってもよい。第三および第四の層を形成することにより、位相差板の物理的特性が改良されるので好ましい。特に、位相差板の断面が対称性を有するように、複屈折を有する第三の層を有しているのが好ましい。前記第三の層が、固有複屈折値が正の樹脂からなる場合、固有複屈折値が正、負、および正の樹脂からなる層を順次積層した態様が好ましい。前記第三の層が、固有複屈折値が負の樹脂からなる場合、固有複屈折値が負、正、および負の樹脂からなる層を順次積層した態様が好ましい。また、3層構造の態様では、固有複屈折値の符号が一致した樹脂からなる層については、互いの遅相軸を一致させて積層されているのが好ましい。さらに、固有複屈折値の符号が一致した樹脂は、同一の材料であるのが好ましい。

【0040】また、前記固有複屈折値が正の樹脂からなる層と固有複屈折値が負の樹脂からなる層との間に、双方の層の接着性を向上させる層(以下、「接着層」という場合がある)を配置してもよい。該層には、前記固有複屈折値が正の樹脂および負の樹脂の双方と親和性がある材料が使用され得る。例えば、前記固有複屈折値が正の樹脂としてノルボルネン系ポリマーを使用し、且つ負の樹脂としてポリスチレン(またはポリスチレン系ポリマー)を使用した場合、前記接着層は、オレフィン系ポリマー及びポリスチレン(またはスチレン系ポリマー)のいずれかの成分を有する層であり、ガラス転移点が前記正の樹脂および負の樹脂のガラス転移点と比較して5℃以下(より好ましくは10℃以下)低いポリマーからなる層であるのが好ましい。但し、これに限定されるものではない。尚、前記接着層の複屈折と厚みとの積は小さいほうが好ましい。

【0041】本実施形態の位相差板は、種々の方法で製造することができる。例えば、前記正の樹脂および前記負の樹脂をそれぞれ溶媒に溶解した塗布液を各々調製し、該塗布液を支持体(または仮支持体)上に順次塗布(または同時に重畳塗布)し、その後乾燥することによって製膜化して作製することができる。また、共押出しを利用して作製することもできる。中でも、以下に説明する共押出しを利用した本発明の製造方法により製造すると、製造工程が簡略化できるとともに、製造コストを軽減できるので好ましい。

【0042】本発明の位相差板の製造方法は、固有複屈折値が正の樹脂(以下、単に「正に樹脂」という場合がある)と固有複屈折値が負の樹脂(以下、単に「負の樹脂」という場合がある)とを共押出しし、前記固有複屈折値が正の樹脂からなる第1の層と前記固有複屈折値が負の樹脂からなる第2の層とを積層して積層体を作製する工程を有する。この積層体が、前述した所望のレターデーション等を示す場合は、前記積層体をそのまま位相差板として使用することができる。前記積層体が所望の

レターデーションを示さない場合は、さらに、前記積層体を延伸し、レターデーションを調整する工程を付すことができる。

【0043】前記積層体を形成する工程では、例えば、押出し機中に、正の樹脂と負の樹脂を各々格納し、加熱および加圧して、各々流動状態とし、それをダイから各々連続的に押出して、積層体にする。引き続き、該積層体をニップロールのニップ部に連続的に挿通させて、圧着してもよい。尚、前記第三の層を有する態様の位相差板を作製する場合は、前記積層体を形成する工程において、押出し機中に前記第三の層を構成する正または負の樹脂を格納し、共押出しにより3層構造の積層体を形成する。例えば、正の樹脂からなる層と負の樹脂からなる層の間に、前記双方の層の接着性を向上するための層を有する態様の位相差板を作製する場合は、前記積層体を形成する工程において、接着性を向上させるための樹脂を押出し機中に別途格納し、共押出しにより、正の樹脂からなる層と負の樹脂からなる層との間に、前記接着性を向上させるための層を配置した構成の積層体を形成する。また、押し出し機中の樹脂を格納するところから押し出しのダイまでの間に流路を複数設け、例えば、正の樹脂／第三の層用樹脂／負の樹脂／第三の層用樹脂／正の樹脂の構成の3種の樹脂からなる5層構造の積層体を形成することができる。

【0044】所望により付加される、前記積層体を延伸してレターデーションを調整する工程は、種々の延伸機を用いて実施することができる。例えば、機械的流れ方向に延伸する縦一軸延伸、機械的流れ方向に直交する方向に延伸するテンター延伸などが好適に利用できる他、厚み方向制御のため、二軸性を付与することも可能である。ここで、延伸温度は、層を構成する基本材料（正の樹脂および負の樹脂）の最低ガラス転移温度を $T_{g_{min}}$ としたとき、 $(T_{g_{min}} - 20)^\circ\text{C} \sim (T_{g_{min}})^\circ\text{C}$ に設定するのが好ましい。

【0045】 $\text{Re}(450) < \text{Re}(550) < \text{Re}(650)$ の特性を満たすには、固有複屈折値が負の樹脂と正の樹脂について、重量比、延伸温度および延伸倍率等を調整することで制御できる。例えば、固有複屈折値が正の樹脂としてノルボルネン系ポリマーを、固有複屈折値が負の樹脂としてポリスチレンを使用する場合の調整方法の例を示す。ポリスチレンおよびノルボルネン系ポリマーの熔融軟化温度を各々 $T_s$ および $T_n$ とする。 $T_s < T_n$ であるので、 $T_n$ に近い温度で、ノルボルネン系ポリマーからなる層とポリスチレンからなる層との積層体を延伸すると、ポリスチレン分子の配向緩和が速く、ポリスチレンからなる層の分子は殆ど配向せず、ポリスチレンからなる層は複屈折を有しない。その結果、ノルボルネン系ポリマーからなる層とポリスチレンからなる層とを積層した積層フィルムは、ノルボルネン系ポリマーからなる層が示す波長分散にほぼ等しくな

る。延伸温度を低くするに当たって、ポリスチレン分子は配向するようになり、ポリスチレンからなる層は複屈折を有するようになる。ポリスチレンからなる層のレターデーションは負であるので、ノルボルネン系ポリマーからなる層が有する正のレターデーションは減少する。レターデーションの減少割合は、ポリスチレンの波長分散のため、短波長側が大きくレターデーション減少し、結果として、 $\text{Re}(450) < \text{Re}(550) < \text{Re}(650)$ の特性が得られる。延伸温度を制御することで、可視光波長全域にわたって、 $\text{Re}(\lambda)/\lambda$ を一定とし、広帯域にわたって、均一な位相差特性を示す位相差板とすることができる。また、延伸倍率調整で、広帯域 $1/4$ 波長、 $1/2$ 波長の特性を得ることができる。

【0046】正の樹脂からなる層と負の樹脂からなる層との間に前記接着層を有する位相差板を形成する際には、前記接着層を構成している樹脂として、前記延伸温度より低温の熔融軟化温度を有する樹脂を使用するのが好ましい。具体的には、ガラス転移点が高い樹脂を使用するのが好ましく、前記固有複屈折値が正の樹脂及び前記固有複屈折値が負の樹脂に対して、 $5^\circ\text{C}$ 以上低いガラス転移温度を有する樹脂を使用するのがより好ましく、更に好ましくは、 $20^\circ\text{C}$ 以上である。

【0047】本実施形態では、固有複屈折値が正と負の樹脂からなる2つの層を、遅相軸を直交させて積層することにより、各層が単独で示すレターデーションの波長分散を互いに軽減し、可視光全域の入射光に対して、ほぼ均一な位相差特性を与える位相差板を提供することを可能としている。また、固有複屈折値が正と負の樹脂からなる2つの層について、遅相軸を直交させて積層するには、各層の延伸方向を一致させればよく、あえて一致させるためにチップを切り出す等の工程を省くことができる。即ち、本発明の位相差板は、固有複屈折値が異符号である2種の樹脂を各々用いた層の積層体であるので、2層の延伸方向を一致させれば、2層の遅相軸を必然的に直交させることができ、例えば、前述した共押出しを利用することにより、従来の積層型位相差板の作製に必要であった延伸フィルムのチップ切り取り時やチップ貼合時の微妙且つ煩雑な角度合わせ等の操作を経ることなく、簡易な工程による製造が可能となる。即ち、本実施形態の位相差板は、広帯域（可視光域）の光に対して均一な位相差特性を与えることができるとともに、作製に際して、共押出し等を利用することにより積層体であるにもかかわらず、簡易な工程により、低コストに形成可能である。また、本実施の形態は、材料を選択する際に材料の相溶性を考慮する必要がなく、材料の選択の幅が広がる点で好ましい。例えば、ガラス転移点を考慮しての材料の選択が可能となる。また、押し出し装置のコストが安い等の点でも有利であり、最適な態様である。

【0048】本発明の位相差板（単層構造および積層構造の双方を含む。以下、同様である）は、 $Re(\lambda)/\lambda$ を調整することにより、広帯域1/4波長板とすることができ、パソコン、AV機器、携帯型情報通信機器、ゲームやシミュレーション機器、車載用のナビゲーションシステム等、種々の分野の表示装置として用いられ反射型液晶表示装置に利用可能である。また、本発明の位相差板は、 $Re(\lambda)/\lambda$ を調整することにより、広帯域1/2波長板とすることができ、プロジェクター用PBS等に利用可能である。

【0049】本発明の位相差板は、その光弾性率が20ブルースター以下であるのが好ましく、10ブルースター以下であるのがより好ましく、5ブルースター以下であるのがさらに好ましい。一般的に、位相差板は表示素子の部材等に用いられる際に他の部材（例えば、偏光板）と貼合される。貼合の際にかかる応力には偏りがあり、中央部と比較して端部においてより大きな応力がかかる。その結果、レターデーションに違いが生じ、端部は白っぽく光抜けし、表示素子においては表示特性を低下させる場合がある。位相差板の光弾性率が前記範囲内にあると、貼合の際に応力の偏りがある場合も、部分的にレターデーションに差が生じるのを抑制でき、表示素子等の部材としてより有益である。

【0050】次に、本発明の位相差板を利用した円偏光板及び $\lambda/2$ 板について説明する。尚、以下の用途に供される本発明の位相差板には、単層構造および積層構造の双方の実施形態の位相差板を含む。

（円偏光板および $\lambda/2$ 板）本発明の円偏光板は、偏光板と、前記本発明の位相差板とを積層してなる。前記位相差板は、波長450nm～650nmまでの広い範囲で、少なくとも波長450nm、550nm及び650nmにおいて、（レターデーション（ $Re$ ）/波長）の値が0.2～0.3であるのが好ましく、より好ましくは少なくとも前記3波長において0.23～0.27であり、さらに好ましくは少なくとも前記3波長において0.24～0.26である。また、本発明の $\lambda/2$ 板は、偏光板と、前記本発明の位相差板とを積層してなる。前記位相差板は、波長450nm～650nmまでの広い範囲で、少なくとも波長450nm、550nm及び650nmにおいて、（レターデーション（ $Re$ ）/波長）の値が0.40～0.60であるのが好ましく、より好ましくは少なくとも前記3波長において0.46～0.54であり、さらに好ましくは少なくとも前記3波長において0.48～0.52である。

#### 【0051】—偏光板—

前記偏光板としては、特に制限はなく、従来公知のものを好適に使用することができ、例えば、ヨウ素系偏光板、二色性染料を用いる染料系偏光板、ポリエーテル系偏光板などが好適に挙げられる。これらの偏光板の内、前記ヨウ素系偏光板及び前記染料系偏光板は、一般にポリビ

ニルアルコール系フィルムを延伸し、これにヨウ素あるいは二色性染料を吸着することによって製造できる。この場合、該偏光板の偏光軸は、フィルムの延伸方向に垂直な方向となる。

【0052】前記偏光板は、保護層を有していてもよい。前記保護層は、光学的等方性が高い材料からなるのが好ましく、そのような材料としては、例えば、セルロースエスエル、特にトリアセチルセルロースが好ましい。

#### 10 【0053】—積層—

前記偏光板と前記位相差板とは、該偏光板の偏光透過軸と、該位相差板の遅相軸（最大屈折率方向）とが交差するようにして積層され、該交差の角度としては、30°～60°が好ましく、40°～50°がより好ましく、43°～47°が特に好ましい。

#### 【0054】—用途—

本発明の円偏光板は、構造が簡単で製造が容易であり、広帯域 $\lambda/4$ 板として機能し各種分野において利用可能であり、後述する本発明の反射型液晶表示装置に特に好適に使用することができる。また、本発明の $\lambda/2$ 板は広帯域 $\lambda/2$ 板として機能し、各種分野において利用可能であり、プロジェクター用PBS等に好適である。

【0055】（反射型液晶表示装置）本発明の反射型液晶表示装置は、反射板、液晶セル及び偏光板をこの順に積層してなり、該反射板と該偏光板との間に前記本発明の位相差板を有している。前記反射型液晶表示装置の好ましい例としては、反射板と、液晶セルと、前記本発明の位相差板と、偏光板とをこの順に積層してなる構造、あるいは、反射板と、前記本発明の位相差板と、液晶セルと、偏光板とをこの順に積層してなる構造、が挙げられる。前記位相差板としては、 $\lambda/4$ 特性を有する位相差板を使用することができ、その $Re/\lambda$ の好ましい範囲としては、前述した円偏光板に使用される位相差板における好ましい範囲と同様である。また、本発明の反射型液晶表示装置は、更に必要に応じてその他の部材等を有していてもよい。尚、前記反射型液晶表示装置において、前記位相差板と前記偏光板とが積層されている場合、この積層物が前記本発明の円偏光板に相当する。

#### 【0056】—反射板—

40 前記反射板としては、特に制限はなく、従来公知のものを好適に使用することができ、前記反射板は、一般に後述する液晶セルの裏側透明基板の外側に配置される。

#### 【0057】—液晶セル—

前記液晶セルとしては、特に制限はなく、従来公知のものを好適に使用することができ、例えば、表側透明基板と裏側透明基板との間に、TN型液晶層が充填されて構成されているものが好適に挙げられる。この場合、前記表側透明基板の内側と、前記裏側透明基板の内側とは、ITO（インジウム錫酸化物）の導電膜からなる電極層が形成されている。なお、本発明においては、液晶

層として前記TN型液晶層のみならず、STN型液晶層を採用してもよい。

【0058】前記液晶セルの駆動は、マトリックス駆動であっても、セグメント駆動であってもよく、前記マトリックス駆動の場合、単純マトリックス駆動方式であってもよいし、アクティブマトリックス駆動方式であってもよい。

【0059】—偏光板—

前記偏光板としては、特に制限はなく、従来公知のものを好適に使用することができ、上述したものが挙げられる。前記偏光板は、一般に、前記本発明の位相差板と共に、前記液晶セルの表側透明基板の外側に配置される。

【0060】以上の反射型液晶表示装置は、白黒表示用のものであるが、本発明においては更に、前記表側透明基板と前記本発明の位相差板との間にカラーフィルター層を配置し、前記表側透明基板上にカラーフィルター層を形成することにより、カラー表示用のものとしてもよい。

【0061】以下、本発明の反射型液晶表示装置の白黒表示機能について説明する。前記電極層に電圧を印加しない状態（白表示）において、前記偏光板に光が入射されると、この入射光は、該偏光板によって偏光軸方向の直線偏光となる。この直線偏光は、前記本発明の位相差板によって円偏光に変換され、前記液晶セルに入射する。この円偏光は、前記液晶層の液晶性分子により、偏光軸と平行の直線偏光として前記反射板に到達し、前記反射板で反射されて再び液晶セルに入射する。入射した直線偏光は、再び前記液晶層により、円偏光となり、前記位相差板を経て、再び偏光軸と平行の直線偏光に変換され、前記偏光板を透過して、白表示となる。

【0062】次に、前記電極層に液晶飽和電圧より高い電圧を印加した状態（黒表示）においては、前記偏光板を透過した直線偏光は、前記本発明の位相差板により円偏光に変換される。そして、この円偏光はそのまま前記反射板によって反射され、前記液晶セルをそのまま透過し、前記本発明の位相差板を透過する。即ち、前記偏光板に再び到達するまでに、直線偏光は前記反射板を挟んで、前記本発明の位相差板を2回透過するので、直線偏光の位相差が $90^\circ$ ずれ、該反射板からの反射光は前記偏光板を透過せず、黒表示となる。

【0063】本発明の反射型液晶表示装置においては、広帯域の前記本発明の位相差板によって、可視光領域ほぼ全域の直線偏光が円偏光に変換される。その結果、前記液晶セルに入射する光の波長分散性に起因する着色及びコントラストの低下が軽減され、高コントラストな表示が可能となる。

【0064】

【実施例】以下、本発明の実施例を説明するが、本発明はこれらの実施例に何ら限定されるものではない。

【0065】（実施例1）前記固有複屈折値が負である

材料として、ポリスチレン（新日鉄化学製、HRM2211L）を用い、前記固有複屈折値が正である材料として、ノルボルネン樹脂（ジェイエスアール社製、アートン）を用い、両者を重量比で23:77（ポリスチレン:ノルボルネン樹脂）でブレンドし、これを塩化メチレン溶液に溶解して塗布溶液を調製した。

【0066】尚、波長450nm、波長550nmにおけるレターデーション（Re）の絶対値をそれぞれRe（450）、Re（550）としたとき、ノルボルネン樹脂の（Re（450）/Re（550））の値は1.01であり、ポリスチレンの（Re（450）/Re（550））の値は1.05であり、両値は同一ではなく、その差は0.04である。

【0067】前記塗布溶液の粘度を $9.8 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ （98ポイズ）とし、この塗布溶液をガラス板上にドクターブレードを用いて流延し、乾燥して、厚みが $107 \mu\text{m}$ である透明フィルムを形成した。この透明フィルムを $150^\circ\text{C}$ で13%一軸延伸して複屈折フィルムを得た。この複屈折フィルムについて、レターデーション測定器（王子計測社製、KOBRA21DH）を用いて、そのRe値の波長分散を計測した。その結果を図2に示した。図2に示すように、該複屈折フィルムは、そのRe値が可視光全域において（Re/波長）値がほぼ0.25であり、広帯域で1/4波長板特性を示す位相差板であった。また、この位相差板の光弾性率を日本分光製「M-150」を用いて測定したところ、13ブルースターであった。

【0068】（比較例1）実施例1において、ノルボルネン樹脂を使用せず、塗布溶液の粘度を $8.9 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ とし、透明フィルムを $140^\circ\text{C}$ で5%一軸延伸した以外は、実施例1と同様にして複屈折フィルムを作製し、実施例1と同様にRe値の波長分散を計測した。その結果を図2に示した。図2に示すように、該複屈折フィルムは、（Re/波長）値が0.2~0.3の範囲から外れていた。

【0069】（比較例2）実施例1において、ポリスチレンを使用せず、塗布溶液の粘度を $13.2 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ とし、透明フィルムを $155^\circ\text{C}$ で25%一軸延伸した以外は、実施例1と同様にして複屈折フィルムを作製し、実施例1と同様にRe値の波長分散を計測した。その結果を図2に示した。図2に示すように、該複屈折フィルムは、（Re/波長）値が0.2~0.3の範囲から外れていた。

【0070】（実施例2）実施例1で得た位相差板と、偏光板とを、該位相差板の遅相軸と、該偏光板の透過軸とが $45^\circ$ の交差角で交差するようにして貼合せた。この貼合体について、レターデーション測定器（王子計測社製、KOBRA21DH）を用いて、そのRe値の波長分散を計測した。その結果を図3に示した。図3に示すように、該貼合体は、そのRe値が可視光全域にお

いて(Re/波長)値がほぼ0.25であり、広帯域で1/4波長特性を示す円偏光板であった。また、貼合体は、中央部および端部においてはほぼ均一なRe値を示し、端部における白色化等は生じていなかった。

【0071】(比較例3)実施例2において、前記位相差板を、比較例1で作製した複屈折フィルムに代えた以外は、実施例2と同様にした。図3に示すように、該複屈折フィルムは、(Re/波長)値が0.2~0.3の範囲から外れていた。

【0072】(比較例4)実施例2において、前記位相差板を、比較例2で作製した複屈折フィルムに代えた以外は、実施例2と同様にした。図3に示すように、該複屈折フィルムは、(Re/波長)値が0.2~0.3の範囲から外れていた。

【0073】(実施例3)任天堂(株)製「ゲームボーイカラー」を分解し、観察者側の偏光板及び位相差板を取外し、これに代えて実施例2の円偏光板を装着させて、反射型液晶表示装置を作製した。その結果、この反射型液晶表示装置においては、白表示の鮮明な表示が得られた。また、白表示は、端部から中央部の全領域にか

けて、均一で鮮明な表示であった。

【0074】(比較例5)実施例3において、前記位相差板を、比較例2で作製した複屈折フィルムに代えた以外は、実施例3と同様にした。その結果、この反射型液晶表示装置では、白表示が黄味がかり黒表示も光漏れが多く、コントラスト、色味共に表示状態が良好でなかった。

【0075】(比較例6)実施例3において、前記位相差板を、比較例3で作製した複屈折フィルムに代えた以外は、実施例3と同様にした。その結果、この反射型液晶表示装置では、白表示が黄味がかり黒表示も光漏れが多く、コントラスト、色味共に表示状態が良好でなかった。

【0076】(実施例4)固有複屈折値が正の樹脂として、シクロオレフィン系ノルボルネン樹脂(商品名「ゼオノア1420R」;日本ゼオン社製)、固有複屈折値が負の樹脂として、ポリスチレン(商品名「HF-7」;エーアンドエムスチレン社製)を使用した。これ\*

\*らの樹脂については、予め窒素バージ下で乾燥させ、水分量を低下させたものを使用した。尚、波長450nm、波長550nmにおけるレターデーション(Re)の絶対値をそれぞれRe(450)、Re(550)としたとき、前記シクロオレフィン系ノルボルネン樹脂の(Re(450)/Re(550))の値は1.005であり、前記ポリスチレンの(Re(450)/Re(550))の値は1.080であり、両値は同一ではなく、その差は0.075である。

【0077】図4に示す構成の装置20を用いた。該装置は、東洋精機製の「LABO PLASTOMIL」であり、ダイス22は幅250mmであった。ダイス22には押し機24、26の2台が取り付けられ、押し機24および押し機26に格納された樹脂ホッパーが、ダイス22内部で合流する構造となっている。押し機26には2つの開口部があり、ダイス22内部では、押し機24から押出された樹脂ホッパー1を中心として、押し機26の2つの開口部から押出された樹脂ホッパー2が樹脂ホッパー1の両側から合流する構造となっている。ダイス22の内部構造を図5に示した。また、ダイス22の下部には、ロール28、30、32が配置され、ダイス22から押出された3層構造のフィルム34の厚みを調整可能に構成されている。

【0078】押し機24に前記ポリスチレンのホッパーを、押し機26に前記ノルボルネン樹脂のホッパーを格納し、ノルボルネン樹脂/ポリスチレン/ノルボルネン樹脂からなる3層構造の熔融成形フィルム34を作製した。積層フィルム34の厚みに関しては、ロール28、30、32の周速制御により調整を試みた。最終厚みが100μmを目標としてロール18、20、22の周速を決定したところ、実際の102μmの厚みの積層フィルムが得られた。成形条件を下記表1に示す。尚、下記表1中の記号の意味を以下に示す。

C1~C3 : 押し機のシリンダ温度(C1ホッパー下)

D : ダイ(リップ)温度

【0079】

【表1】

	サンプル	押し機	回転数	押し温度			
				C1	C2	C3	D
実施例4	ノルボルネン樹脂	φ20単軸	48	230℃	230℃	230℃	240℃
	ポリスチレン	φ20単軸	22	200℃	205℃	205℃	240℃
実施例5	ノルボルネン樹脂	φ20単軸	50	235℃	235℃	235℃	245℃
	スチレン無水マレイン酸	φ20単軸	28	235℃	235℃	235℃	245℃
比較例7	ノルボルネン樹脂	φ20単軸	24	230℃	230℃	230℃	240℃
比較例8	ポリスチレン	φ20単軸	22	200℃	205℃	205℃	240℃

【0080】得られた積層フィルムを95℃の雰囲気

で、19%および39%の延伸処理を施し、延伸フィル

ムを各々得た。得られた19%延伸フィルムおよび39%延伸フィルムについて、Reの波長依存性を王子計測

製「KOBRA 21DH」にて各々測定した。その結果を図6に示した。図6に示す結果から、19%延伸フィルムは、可視光全域にわたって $R_e$ が波長の $1/4$ を示す広帯域 $1/4$ 波長板特性を有していることがわかった。また、図6に示す結果から、39%延伸フィルムは、可視光全域にわたって $R_e$ が波長の $1/2$ を示す広帯域 $1/2$ 波長板特性を有していることがわかった。また、得られた各々の積層フィルムについて光弾性率を日本分光製「M-150」を用いて測定したところ、どちらも8ブルースターであった。

【0081】（実施例5）固有複屈折値が正の樹脂として、シクロオレフィン系ノルボルネン樹脂（商品名「ゼオノア1420R」；日本ゼオン社製）、固有複屈折値が負の樹脂として、スチレン系無水マレイン酸共重合樹脂（ノバケミカル製、「ダイラックD332」）を使用した。これらの樹脂については、予め窒素バージ下で乾燥させ、水分量を低下させたものを使用した。尚、波長450nm、波長550nmにおけるレターデーション（ $R_e$ ）の絶対値をそれぞれ $R_e(450)$ 、 $R_e(550)$ としたとき、前記シクロオレフィン系ノルボルネン樹脂の（ $R_e(450)/R_e(550)$ ）の値は1.005であり、前記スチレン系無水マレイン酸共重合樹脂の（ $R_e(450)/R_e(550)$ ）の値は1.069であり、両値は同一ではなく、その差は0.064である。

【0082】図4に示す構成の装置20を用いた。該装置は、東洋精機製の「LABO PLASTOMIL I」であり、ダイス22は幅250mmであった。ダイス22には押出し機24、26の2台が取り付けられ、押出し機24および押出し機26に格納された樹脂ホッパーが、ダイス22内部で合流する構造となっている。押出し機26には2つの開口部があり、ダイス22内部では、押出し機24から押出された樹脂ホッパー1を中心として、押出し機26の2つの開口部から押出された樹脂ホッパー2が樹脂ホッパー1の両側から合流する構造となっている。ダイス22の内部構造を図5に示した。また、ダイス22の下部には、ロール28、30、32が配置され、ダイス22から押出された3層構造のフィルム34の厚みを調整可能に構成されている。

【0083】押出し機24に前記スチレン系無水マレイン酸共重合樹脂のホッパーを、押出し機26に前記ノルボルネン樹脂のホッパーを格納し、ノルボルネン樹脂/スチレン系無水マレイン酸共重合樹脂/ノルボルネン樹脂からなる3層構造の溶融成形フィルム34を作製した。積層フィルム34の厚みに関しては、ロール28、30、32の周速制御により調整を試みた。最終厚みが150 $\mu$ mを目標としてロール18、20、22の周速を決定したところ、実際の102 $\mu$ mの厚みの積層フィルムが得られた。

【0084】得られた積層フィルムを120℃の雰囲気

で、65%の延伸処理を施し、3層構成の延伸フィルムを得た。得られた延伸フィルムの概略断面図を図7に示す。得られた延伸フィルム50は、スチレン系無水マレイン酸共重合体からなる層54が、2つのノルボルネン樹脂からなる層52に挟持された構造であった。厚みは、ノルボルネン樹脂の層52/スチレン系無水マレイン酸共重合樹脂の層54/ノルボルネン樹脂の層52が36 $\mu$ m/39 $\mu$ m/38 $\mu$ mであった。得られた延伸フィルムについて、 $R_e$ の波長依存性を王子計測製「KOBRA 21DH」にて各々測定した。その結果を図8に示した。図8に示す結果から、可視光全域にわたって $R_e$ が波長の $1/4$ を示す広帯域 $1/4$ 波長板特性を有していることがわかった。また、得られた各々の積層フィルムについて光弾性率を日本分光製「M-150」を用いて測定したところ、3ブルースターであった。

【0085】（比較例7）上記表1に示した成形条件で、実施例4で用いたシクロオレフィン系ノルボルネン樹脂を使用して、実施例4と同様にして単層フィルムを作製した。得られたフィルムの厚みは103 $\mu$ mであった。得られた単層フィルムを130℃の条件で28%延伸し、延伸フィルムを得た。実施例4と同様にして、 $R_e$ の波長依存性を測定したところ、延伸フィルムは広帯域 $1/4$ 波長板の特性を示さなかった。結果を図9に示す。

（比較例8）上記表1に示した成形条件で、実施例4で用いたポリスチレンを使用し、実施例4と同様にして、単層フィルムを作製した。得られたフィルムの厚みは101 $\mu$ mであった。得られた単層フィルムを100℃の条件で18%延伸し、延伸フィルムを得た。実施例4と同様にして、 $R_e$ の波長依存性を測定したところ、延伸フィルムは広帯域 $1/4$ 波長板の特性を示さなかった。結果を図9に示す。

【0086】

【発明の効果】本発明によると、前記従来における諸問題を解決することができ、簡易な工程により製造可能であり、且つ可視光全域の入射光に対して均一な位相差特性を与える広帯域の位相差板、特に広帯域 $1/2$ 板および広帯域円偏光板、ならびに前記位相差板を利用した表示の明るさが改善された反射型液晶表示装置を提供することができる。また、本発明によると、可視光全域の入射光に対して均一な位相差特性を与える広帯域の位相差板を簡易な工程により製造し得る位相差板の製造方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の位相差板の一実施形態の概略断面図である。

【図2】 製造した位相差板の可視光域における $R_e$ 値の波長分散特性の測定結果を示すグラフである。

【図3】 製造した円偏光板の可視光域における（ $R_e$ /波長）値の波長依存性の測定結果を示すグラフであ

る。

【図4】 実施例で用いた押出し装置の概略図である。

【図5】 実施例で用いた押出し装置のダイスの断面図である。

【図6】 実施例4で作製した19%延伸フィルムおよび39%延伸フィルムのレターデーションの波長分散を示すグラフである。

【図7】 実施例5で作製した延伸フィルムの概略断面図である。

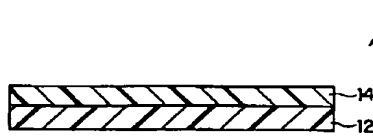
【図8】 実施例5で作製した延伸フィルムのレターデーションの波長分散を示すグラフである。

\*【図9】 比較例7および8で作製した延伸フィルムのレターデーションの波長分散を示すグラフである。

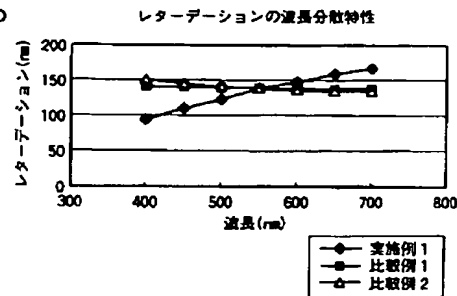
【符号の説明】

- 10 位相差板
- 12 固有複屈折値が正の樹脂からなる層
- 14 固有複屈折値が負の樹脂からなる層
- 20 押出し装置
- 22 ダイス
- 24、26 押出し機
- 28、30、32 ロール
- \* 34 3層積層フィルム

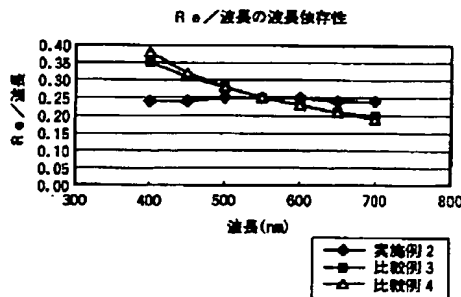
【図1】



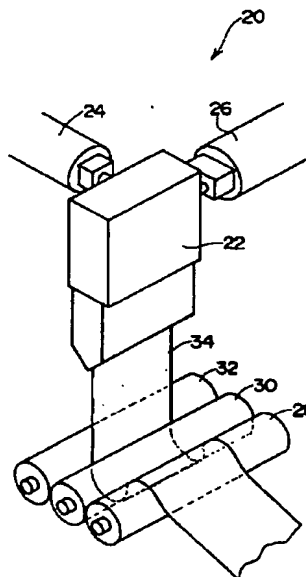
【図2】



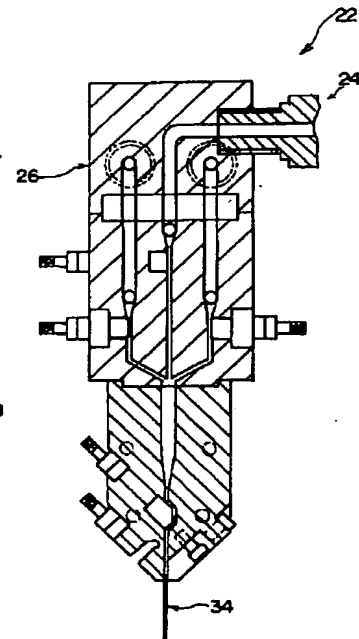
【図3】



【図4】



【図5】

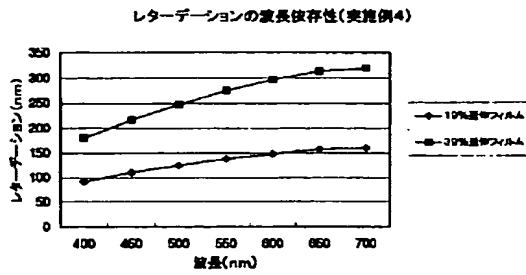


【図7】

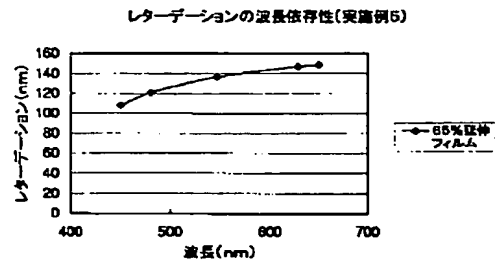




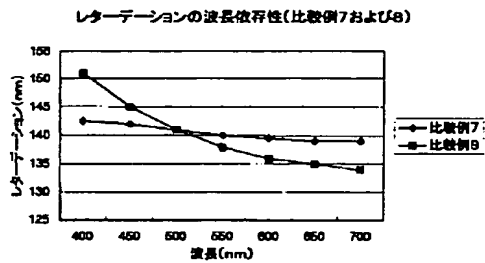
【図6】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

G 0 2 F 1/13363

// B 2 9 L 9:00

11:00

識別記号

F I

G 0 2 F 1/13363

B 2 9 L 9:00

11:00

テマコード(参考)

F ターム(参考) 2H049 BA02 BA03 BA06 BA07 BA25

BA42 BB03 BB47 BB48 BC03

BC12

2H091 FA08X FA08Z FA11X FA11Z

FA14Z FB02 FD06 KA02

LA12

4F207 AA03 AA12 AA13 AE10 AG03

AH73 AR08 AR12 KA01 KA17

KF01 KL65 KW41

4F210 AA03 AA12 AA13 AE10 AG03

AH73 AR06 AR12 QA00 QC00

QD13 QG01 QG11 QG15

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☒ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**